

Administración General de las Usinas Eléctricas y los Teléfonos del Estado

OBRAS **de Aprovechamiento Hidroeléctrico** **del Río Negro**

BASES DE LICITACIÓN

**para la construcción y suministro
de la Presa, Usina, Redes
y demás instalaciones que constituyen
dichas Obras**



MONTEVIDEO
República Oriental del Uruguay
1 9 3 4

OBRAS **de Aprovechamiento Hidroeléctrico** **del Río Negro**

BASES DE LICITACIÓN

para la construcción y suministro
de la Presa, Usina, Redes
y demás instalaciones que constituyen
dichas Obras



Serie C Nº 256

MONTEVIDEO
República Oriental del Uruguay
1 9 3 4

Pieza

A

Pieza

B

C

D

INDICE

DE LAS PIEZAS QUE CONSTITUYEN ESTAS BASES DE LICITACION

	Página
Pieza A. — Pliego General de Condiciones	4
" B. — Prescripciones para las Obras de Ingeniería Civil	21
" C. — Prescripciones para las Construcciones de Acero	87
" D. — Prescripciones para la Maquinaria Hidráulica	100
" E. — Prescripciones para las Instalaciones Eléctricas	116
" F. — Formulario de presupuesto para las Obras de Ingeniería Civil	En impreso aparte
" G. — Formulario de presupuesto para las Construcciones de Acero	"
" H. — Formulario de presupuesto para la Maquinaria Hidráulica	"
" I. — Formulario de presupuesto para las Instalaciones Eléctricas	"
" J. — Proyecto formulado por el Prof. Dr. Ing. D. Adolfo Ludin, que comprende: Partes N.º 1 al N.º 13, Suplementos N.º 15 al N.º 20, y los siguientes Planos: Nos. 1a, 1b, 2 al 23, 25, 26, 27, 27a, 28, 29, 29 bis, 30, 33, 34, 35, 35 bis, 36 al 45, 48, 50 al 56, 56a, 57, 58, 59, 61a, 61b, 62 al 68, 69a, 69b, 69c, 70a, 70b, 70c, 71a, 71b, 71c, 71d, 72 al 82, 151 al 160, 163 al 174, 176 al 179, 181 al 184, 186 al 189	Aparte
" K. — Partes Nos. 4 bis, 5 bis, 6 bis y 7 bis; los planos Nos. 2 bis, 169 bis, 173 bis, 176 bis, 6a, 18a, 39a, y 201 al 216; y relación de las modificaciones principales sufridas por la Pieza J, por aumentos, supresiones, correcciones y sustituciones.	En impreso aparte

Pieza

A

Pieza

B

C

10

13

PIEZA A

PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES

INTERPRETACION

1.º — El término "Directorio" o "Administración" que se emplea en el texto de estas Bases de Licitación, se refiere al Directorio de la Administración General de las Usinas Eléctricas y los Teléfonos del Estado de la República Oriental del Uruguay.

2.º — El término "Proponente" se refiere a la persona o Empresa que haya presentado oferta a esta licitación. El término "Contratista" se refiere a la persona o Empresa cuya propuesta por las Obras especificadas más adelante, sea aceptada, e incluye a los representantes legales, ejecutores o sucesores de esa persona o Empresa.

3.º — El término "Ingenieros" se refiere a la persona o personas a quienes el Directorio designare para representarlo total o parcialmente en lo que se relaciona con los asuntos de carácter técnico y administrativo tratados en estas Bases de Licitación y a todos aquellos otros que se suscitaren durante la ejecución de las Obras.

4.º — El término "Obra" u "Obras" se refiere a la completa ejecución de todo el proyecto materia de la presente Licitación y Contrato.

5.º — El término "Bases de Licitación" se refiere al conjunto de los documentos que sirven para la presente Licitación, y que comprenden:

Planos, Memorias, Descripciones, Cálculos, Formularios para presupuestos, Prescripciones particulares, el presente Pliego General de Condiciones, etc., cuya nómina completa se detalla en el sumario que aparece al frente de este Pliego y al final del mismo (Artículo 143.º).

6.º — El término "Superintendente" se refiere a la persona que represente al Contratista. Dicha persona deberá ser previamente aceptada por el Directorio y estará siempre en la Obra durante la ejecución de los trabajos, teniendo completamente a su cargo y bajo su responsabilidad todo lo que se refiera a la recepción de materiales, su transporte al sitio de su colocación, vigilancia, montaje de los mismos y puesta en perfecto funcionamiento de las Obras de acuerdo con lo contratado, y en general todo lo que se relacione con el cumplimiento de las obligaciones contraídas por el Contratista.

7.º — Dicho Superintendente será igualmente autorizado por el Contratista para representarlo en todos los asuntos técnicos y legales o de cualquier otro orden que se relacionen con la ejecución de los trabajos contratados. Estarán a su cargo todos los planos, especificaciones y documentos necesarios para desempeñar debidamente su cometido, debiendo en todo momento acatar y seguir las instrucciones e indicaciones que le den por escrito los Ingenieros, en lo que se relacione con la buena marcha de las Obras.

8.º — Si durante la ejecución de los trabajos, el Directorio considera que el Superintendente no llena debidamente las funciones de su cargo, el Contratista estará obligado a sustituirlo inmediatamente por otra persona, cuyo nombramiento será previamente autorizado por el Directorio. El Directorio podrá tomar la decisión a que se refiere este artículo, sin expresar las causas que la motivan, decisión que deberá ser acatada por el Contratista sin que pueda dar lugar a reclamación o indemnización de ninguna especie.

9.º — El término "Sobrestante" se refiere a la persona o personas que designe el Directorio para la vigilancia de los trabajos. Dichas personas permanecerán durante las horas de trabajo en la Obra, debiendo el

Pieza

A

Pieza

B

C

D

E

F

G

Contratista permitirles el libre acceso a todas las partes de la misma y la fiscalización de la calidad y cantidad de los materiales empleados como así también la forma de ejecución de los trabajos, suministrando toda información que le sea solicitada. El Sobrestante será también el encargado de vigilar si se cumplen las órdenes que den por escrito los Ingenieros, como así también las observaciones que éstos hicieran al visitar la Obra. En ningún caso el Contratista podrá alegar, a los efectos de eximirse de responsabilidad por la ejecución de los trabajos, que tal o cual cosa fué ordenada por el Sobrestante, pues éste será simplemente el encargado de hacer cumplir las disposiciones impartidas por los Ingenieros.

10.º — Son "Artículos" los párrafos de estas Bases de Licitación numerados al margen en numeración correlativa, e "Incisos" los demás párrafos que dentro de tales "Artículos" se hallen clasificados con letras o números al margen.

11.º — A los efectos de este Contrato se considerará al Contratista, no sólo como un simple comerciante, industrial o arrendatario de la Obra, sino, además como un técnico experimentado responsable técnicamente de todos los trabajos, teniendo a su cargo la obligación ineludible de indicar a los Ingenieros cualquier detalle que a su juicio conspire contra la perfecta ejecución de la Obra.

12.º — Todas las comunicaciones entre la Administración y el Contratista deben ser hechas por escrito y contra recibo.

13.º — El Contratista por sí, o por medio del Superintendente, acompañará a los Ingenieros en las inspecciones que se hagan a las Obras, siempre que éstos lo exijan.

CONDICIONES PREVIAS.

14.º — Las propuestas que se presenten a esta Licitación deben ser por la totalidad de la Obra a contratarse. Las propuestas que no llenen esta condición quedarán de plano y automáticamente eliminadas de la Licitación.

15.º — Conjuntamente con sus propuestas, deberán los Proponentes en forma amplia e ilustrativa, con carácter fidedigno y auténtico, presentar una relación de las obras similares a la presente que hayan ejecutado, ya sea en su totalidad, ya parcialmente, así como también una información sobre su capacidad financiera.

16.º — Los Licitantes tienen la más amplia libertad para proponer los métodos o modos de financiación para el pago del precio de la Obra a construirse, y podrán, a su elección, presentar su oferta por precio global a pagar en efectivo de acuerdo con lo dispuesto por los artículos 105.º a 112.º inclusive o por precio global tomando a su cargo la financiación total de la Obra.

Se hace presente que será uno de los factores preponderantes a tenerse en cuenta para adjudicación de la Licitación, la propuesta que ofrezca la financiación más conveniente y ventajosa para la Administración.

17.º — Si un Proponente tuviera respecto del Proyecto general de la Obra o de una parte del mismo; del plan de ejecución; del programa de instalaciones o de una prescripción o fiscalización cualquiera de estas Bases de Licitación, opinión o criterio distinto al que en éstas se establece, podrá expresarla en propuesta por separado, ofreciendo proposiciones, proyectos y ofertas propias; pero en todo caso, deberá presentar en primer término una oferta estrictamente de acuerdo con estas Bases de Licitación. Esta variante podrá versar no sólo sobre la faz técnica sino también sobre la forma de pago y financiación. Durante los dos primeros meses del plazo de la Licitación toda firma interesada en ofrecer propuesta, puede solicitar aclaración de algún precepto o de una estipulación de estas Bases o de alguna parte del Proyecto. La Administración, considerado el pedido, evacuará la consulta dándola a conocer al peticionario y a los demás concurrentes dentro del término de quince días.

18.º — Bastará que una obra se halle indicada en alguna de las piezas del Contrato, aunque haya sido omitida en las otras, para que el Contratista esté obligado a ejecutarla.

Si hubiera contradicciones entre las diversas piezas del Proyecto, el Directorio resolverá las dudas que se presenten, sin más recursos. En ningún caso el Contratista podrá exigir por esta causa indemnización ni compensación de ninguna especie.

OBJETO, FINALIDAD Y ALCANCE DEL CONTRATO.

19.º — La Usina Hidroeléctrica a que se hace referencia en estas Bases de Licitación se instalará en el Rincón del Bonete (Río Negro) de acuerdo con el Proyecto aprobado por el Directorio, según su resolución de fecha 30 de Abril de 1934, y que constituye con los respectivos planos, memorias descriptivas, prescripciones particulares, formularios, el presente Pliego General de Condiciones, etc., las Bases de Licitación de este llamado.

20.º — La Central Hidroeléctrica del Río Negro se destina a la producción de energía eléctrica, la que será distribuida en todo el país, y deberá poder funcionar en paralelo con las Centrales Termo-Eléctricas existentes en Montevideo y pertenecientes a la Administración, llevando primordialmente la carga básica según está descripto en las memorias respectivas.

21.º — El Contrato comprenderá la ejecución completa de una Central Hidroeléctrica consistente en una Presa ubicada aproximadamente en el kilómetro 393 del Río Negro, con cuatro tuberías de aducción con sus correspondientes tomas, una Usina construída del lado de aguas abajo junto a la cual esté la Casa de Comando, un Vertedero con compuertas, la Casa de Comando y una Estación de Transformación al aire libre sobre la margen derecha del Río.

22.º — De la Estación de Transformación al aire libre partirá hacia Montevideo con dirección al Sur una línea de transmisión de 150 kV., corriente trifásica de 50 ciclos. Esta línea terminará en una Estación de Transformación al aire libre próxima a las Centrales Termo-Eléctricas ubicadas en Montevideo. En esta Estación de Transformación se transformará por un lado la tensión de la energía producida por la Usina Hidroeléctrica del Río Negro de 150 kV. a 30 kV. y por otro lado la energía generada por las Usinas Termo-Eléctricas de 6 kV. a 30 kV.

23.º — Se deberá cotizar precio por la Obra completa de la Etapa I de la Usina Hidroeléctrica, que comprende: a) La parte de Ingeniería Civil, con las variantes y alternativas a que se refieren estas Bases de Licitación, necesarias para la instalación de cuatro Turbo-Alternadores de 32000 K V A.; b) Dos unidades generadoras de 32000 K V A., con todos sus accesorios y todo el equipo eléctrico necesario para equipar la Casa de Comando, la Estación al aire libre y la instalación de los dos Transformadores elevadores; c) Una Línea de Transmisión desde Rincón del Bonete hasta Montevideo, incluso la instalación de la Sub-Estación Aérea en esta ciudad; d) La Red de Distribución de acuerdo con el programa mínimo indicado en la Pieza E y plano N.º 2 bis.

Tanto en la Estación de Transformación de Montevideo como en la de Río Negro, se deberá prever el espacio necesario para la futura Segunda Línea de Transmisión. La Estación Transformadora del Río Negro será ejecutada dejando sitio disponible para conectar dos Turbo-Alternadores de 32000 K V A., y en la Estación de Montevideo, dos Turbo-Alternadores de 43750 KVA. con sus correspondientes transformadores de potencia, equipos y accesorios.

24.º — Como Variantes especiales el Proponente cotizará precios por las siguientes:

a) Por dos Turbo Alternadores de 32000 K V A. además de los dos correspondientes al programa mínimo, con todos sus accesorios e instrumentos; equipos y accesorios necesarios para la Casa de Comando; transformadores y aparatos necesarios para conectarlos a la Sub-Estación Aérea del Río Negro; y las Obras necesarias de Ingeniería Civil para toda su instalación. Todo montado y en perfectas condiciones de funcionamiento.

La cotización se hará por cada grupo independientemente.

b) Por la segunda línea independiente, como figura en estas Bases de Licitación.

c) Por una línea con una sola terna, con postes en los que se pueda colocar una segunda línea trifásica.

d) Por una línea con dos ternas, con postes iguales a los del inciso c).

Los postes a que se refieren los incisos b), c), y d), correspondientes a la Línea de Transmisión del Río Negro a Montevideo, deberán ser de hormigón armado.

e) Por la Red general de distribución correspondiente al programa máximo.

Pieza

B

25.º — La Administración se reserva el derecho de extender el Contrato a las Etapas sucesivas de la Obra tal como se define en el Proyecto; consistiendo la Etapa IIa en todas las Obras comprendidas en la Etapa I (Art.º 23) más todas las Obras necesarias para proveer a la Usina de un tercer agregado generador con sus correspondientes transformadores y la segunda Línea de Transmisión; la Etapa IIb comprende además de todas las Obras de la Etapa IIa un cuarto agregado generador y sus accesorios, y la Etapa III consistirá en ejecutar todas las Obras necesarias que permitan llevar el nivel normal del embalse a la cota más 83.

26.º — El Contrato se refiere a la ejecución completa, prontas para entrar en servicio, de todas las partes necesarias para realizar el programa de Obras esbozadas en los Artículos anteriores. Estas partes las constituyen las instalaciones principales y secundarias de todos los equipos de maquinarias y aparatos y la mano de obra correspondiente. Quedan incluidos también todos los preparativos que en cada caso acompañan la ejecución, lo mismo que los trabajos auxiliares y secundarios que tengan conexión directa o indirecta con la realización del Proyecto. Asimismo se incluyen todos los materiales que se requieran para la ejecución de los trabajos antes nombrados, ya sean los que quedan como parte definitiva de la Obra o los que se utilizan provisoriamente.

27.º — Con respecto a las maquinarias, equipos, edificios, fundaciones, estructuras y accesorios a suministrarse, éstos serán los incluidos en las Bases de Licitación, y aún también los que se hubieran omitido y sean necesarios para poner toda o parte de la Obra en buen y completo estado de funcionamiento. Cuando la calidad de los materiales mencionados en dichas Bases de Licitación no esté expresamente especificada, se entenderá que el Contratista deberá suministrar tales materiales de la mejor calidad y de acuerdo con las normas oficiales del país de origen.

28.º — Los terrenos necesarios para la construcción de la Obra en el Rincón del Bonete, serán adquiridos por la Administración y entregados al Contratista antes del 1.º de Junio de 1935.

Los demás terrenos, para Obras en otros lugares (Líneas de Transmisión, Estaciones de Transformación, Casas de Comando, etc.) se entregarán con la anticipación debida, de acuerdo con el plan de Obras aceptado por la Administración.

PRECIOS UNITARIOS.

29.º — Además de los precios globales por la totalidad de la Obra de acuerdo con el Proyecto oficial, los proponentes llenarán la lista de precios unitarios del formulario respectivo, que será agregada al Contrato siempre que sea aprobada por el Directorio, al solo efecto de las liquidaciones mensuales de Obras y a los eventuales aumentos o disminuciones que hubiere en la misma. En caso de que los precios mencionados no se consideren exactos y completos, el Directorio podrá exigir su rectificación por los que a su juicio considere más convenientes, antes de la aceptación de la propuesta.

30.º — Si después de firmado el Contrato la Administración se apercebiera de que falta el precio unitario de algún suministro necesario para la Obra, conforme al concepto de estas Bases de Licitación, éste se liquidará de acuerdo con el precio que fije la Administración, la que tendrá en cuenta, al efecto, los precios previstos para los suministros que más se asemejen y el que proponga el Contratista.

31.º — Para las Obras nuevas o modificación de las contratadas, se fijarán los precios previo acuerdo entre las partes.

REPUESTOS.

32.º — La Administración incluye en los formularios correspondientes, la lista de piezas de repuesto por las que el Proponente deberá cotizar precios. Deberá también el Proponente indicar el precio y dibujo de las piezas de repuesto que, no estando incluidas en la lista a que se ha hecho referencia, las considere de necesidad, para la seguridad de la Obra y del servicio.

33.º — Una vez adjudicada la Licitación y durante el término de la ejecución de las Obras, la Administración indicará al Contratista cuáles son las piezas de repuesto que desea adquirir, las que le serán provistas antes de que la Obra entre en funcionamiento normal y definitivo.

34.º — El Contratista queda obligado además a suministrar a la

Pieza

B

C

D

E

Administración cualquier otra cantidad de piezas de repuesto que ésta solicitara durante el término de cinco años a contar de la fecha de la entrega provisoria de la Obra contratada, a los precios especificados.

OBJETOS HALLADOS EN LA OBRA.

35.º — El Contratista deberá hacer entrega inmediata a la Administración de todo objeto de valor material, científico o artístico que se hallare en el emplazamiento de las Obras, sin perjuicio de lo dispuesto al respecto en el Código Civil. Se considerará también de propiedad de la Administración los montes existentes y todos los materiales que se extraigan de las excavaciones o desmontes y no se empleen en las Obras, salvo el caso de que la Administración haga expresamente abandono de dichos materiales.

SUB - ARRENDAMIENTO.

36.º — El Contratista no podrá sub-contratar, traspasar o ceder a terceros el Contrato o cualquier parte de él, sin autorización expresa de la Administración, la que por lo tanto, deberá de antemano tener conocimiento exacto de la procedencia de los materiales, accesorios y aparatos no fabricados por el Contratista y que formarán parte de la Obra de referencia.

PATENTES DE INVENCION.

37.º — El Contratista deberá indemnizar a la Administración por cualquier demanda, daño o perjuicio que sufriere en virtud de haber aquél infringido alguna Patente de Invención al proveer o construir una parte cualquiera de la Obra contratada. Toda cantidad que el Contratista tuviera que abonar para poder hacer uso de una o más Invenciones patentadas, será de su exclusivo cargo.

DERECHOS DE ADUANA.

38.º — La Administración toma a su cargo únicamente el pago de los derechos de Aduana de los materiales y maquinarias destinadas a las Obras, debiendo efectuar el Contratista el despacho de dichos materiales y maquinarias bajo el contralor del personal de la Administración. Todo otro derecho, gravamen, tasa, retribución de servicios, etc., etc., ya sea aduanero o portuario, será de cuenta exclusiva del Contratista. Los derechos de Aduana que la Administración toma a su cargo, no comprenden los de los planteles de construcción que introduzca el Contratista para la ejecución de la Obra, para los cuales podrá solicitar el beneficio de admisión temporaria.

DAÑOS Y PERJUICIOS A TERCEROS Y RECLAMACIONES.

39.º — El Contratista tomará sobre sí toda la responsabilidad inherente a los daños y perjuicios ocasionados a terceros, tanto en sus bienes como en sus personas, por la ejecución de la Obra, transporte de materiales y en general por todas las obligaciones que le imponen estas Bases de Licitación y el Contrato respectivo, debiendo, en consecuencia, tomar a su cargo todas las reclamaciones y demandas que se entablen por las causas indicadas. El Contratista será responsable de los daños y perjuicios que pudieran causar a la Administración la demora en la ejecución de la Obra, motivada por las causas expuestas.

No están comprendidas en estas obligaciones las indemnizaciones por la apertura en sí de pasajes para las líneas de transmisión a través de los montes, sembrados, etc., de propiedad particular, para el pasaje de los cuales la Administración adquirirá los derechos respectivos en determinado ancho y con la anticipación debida.

DEL PERSONAL PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS.

40.º — Todo el personal obrero y de oficio que se emplee en la construcción de las Obras tendrá necesariamente que ser uruguayo, salvo que la índole del trabajo a ejecutar exija personal especializado y no lo hubiera nacional, en cuyo caso el Contratista podrá utilizar personal extranjero, previa consulta y consentimiento de la Administración.

Pieza

B

10

10

10

41.º — En el plantel técnico del Contratista tendrá que existir por lo menos un ingeniero nacional, por cada trescientos obreros.

42.º — Los salarios mínimos que estará obligado a pagar el Contratista, serán los especificados en el formulario respectivo.

Si la legislación del País modificara posteriormente a la firma de este Contrato, el monto obligatorio de los salarios, las diferencias se computarán en favor o en contra de la Administración, según el caso.

43.º — La Administración se reserva el derecho de tomar a su cargo el proveer alojamiento y manutención de los obreros. No obstante esta reserva, es obligación del Proponente presentar por separado una propuesta para la ejecución, provisión de materiales, etc., destinados a la construcción de dicho alojamiento, de acuerdo con los planos y especificaciones pertinentes, llenando los formularios de precios unitarios correspondientes. El monto de estas instalaciones no estará comprendido en el precio global de la propuesta.

44.º — El Contratista será el único responsable de los daños y perjuicios que por accidentes de trabajo, sufra su personal durante todo el transcurso de la ejecución de las Obras, debiendo tener todo su personal asegurado en el Banco de Seguros del Estado.

No obstante lo dicho, los Ingenieros podrán exigir, si lo consideran necesario, el aumento de las precauciones que haya tomado el Contratista para la seguridad del personal.

45.º — El Contratista deberá pagar a sus operarios por lo menos una vez cada mes, pudiendo la Administración exigir que les pague en plazos más cortos, si ella lo estimase conveniente. En caso de repetición de atrasos anteriormente constatados, se avisará al Contratista por escrito, para que efectúe los pagos dentro de los tres días subsiguientes, y si no los efectuase, la Administración se reserva la facultad de pagar de oficio los salarios adeudados, descontando su importe de las sumas que el Contratista tenga que percibir por razón del Contrato o Garantía.

PLANOS.

46.º — Los proponentes deberán presentar con sus respectivas propuestas, todos los planos generales necesarios para juzgar exactamente la Obra que ofrecen.

47.º — Una vez adjudicada la Obra, el Contratista deberá suministrar con la anticipación debida los planos definitivos generales y de detalle de todas las Obras, maquinarias, estructuras e instalaciones en general, necesarios para las construcciones y montajes, así como las memorias explicativas y cálculos justificativos que se requieran. Además, deberá proveer todos los planos, memorias y cálculos que la Administración crea conveniente obtener.

El Contratista deberá suministrar cinco copias y un original en tela transparente de cada plano definitivo. De las memorias y cálculos deberá entregar tres ejemplares de cada uno.

El importe de estos suministros deberá estar incluído en el monto global de la propuesta.

48.º — La Administración podrá introducir modificaciones en los planos a que se refiere el artículo anterior, dentro de un mes después de recibidos, sin incurrir por ello en responsabilidad alguna en lo que respecta a plazos. Cuando las modificaciones que se introdujeran en los planos fueran de índole tal, que a juicio de la Administración pudieran producir demoras al Contratista, aquella considerará la posibilidad de conceder una prórroga prudencial del plazo de entrega.

49.º — Las leyendas de los planos deberán ser redactadas en castellano, o bien en el idioma del país de origen con la correspondiente traducción al castellano. Las medidas se indicarán en el sistema métrico decimal, o bien en las medidas del país de origen con la correspondiente equivalencia del sistema métrico-decimal.

50.º — El Contratista se hará responsable por la exactitud de las dimensiones indicadas en los referidos planos, pero podrá introducir en ellos, durante la ejecución de los trabajos, las modificaciones que estime conveniente, siempre que ellas sean aprobadas por el Directorio, aplicándose para los aumentos o disminuciones de Obra los precios unitarios aceptados.

51.º — Por su parte la Administración podrá hacer uso de esa misma

Pieza

B

C

D

E

facultad, estimando de acuerdo con el Contratista el valor de tales modificaciones (Art. 31.º). Todas las modificaciones a que se refiere este Artículo y el anterior, deberán tramitarse y convenirse por escrito.

TRAZADO Y REPLANTEO.

52.º — El replanteo deberá iniciarse antes de la terminación del plazo fijado para empezar las Obras, ampliándose éste si la operación no se hubiera empezado en tiempo oportuno por causas imputables a la Administración.

53.º — Todas las Obras, cuyos emplazamientos, niveles y demás detalles están claramente especificados en los Planos y memorias, serán replanteados por el Contratista y verificados por los Ingenieros.

54.º — Los Ingenieros podrán reservarse la tarea de replantear cualquier clase de Obra, cuando lo juzguen conveniente.

En el día fijado por los Ingenieros, el Contratista pondrá a su disposición el personal, los instrumentos, útiles y materiales necesarios para efectuar el trazado y replanteo de la misma, debiendo extenderse por duplicado un acta en la que conste haberse verificado esta operación con arreglo al Proyecto aprobado, incluyéndose las observaciones que esa operación hubiera podido sugerir. Uno de los ejemplares del acta se agregará al expediente respectivo, quedando el otro en poder del Contratista. Los gastos de replanteo general, así como los de los replanteos parciales que se efectúen en el curso de los trabajos, serán de cuenta del Contratista, como también la reposición de las señales que por cualquier causa llegasen a desaparecer.

55.º — Cuando se trate de Obras cuyo emplazamiento no esté perfectamente especificado, el Contratista deberá solicitar a los Ingenieros los datos necesarios o el replanteo correspondiente.

56.º — La Administración podrá modificar el emplazamiento, dimensiones, tipo o clase de las Obras proyectadas en cada lugar, sin que esto signifique derecho a indemnización a favor del Contratista, siempre que las dimensiones, tipo o clase de las Obras a ejecutarse estén comprendidas entre las que se mencionan en el formulario propuesto. En estos casos se liquidarán los aumentos o disminuciones de acuerdo con los respectivos precios unitarios de la propuesta.

ENTREGA, MONTAJE Y DESARROLLO DE LOS TRABAJOS.

57.º — Todas las Obras especificadas en estas Bases de Licitación, entregadas a su primer Etapa, según los Artículos 19º al 23º inclusive, serán entregadas funcionando, a entera satisfacción de la Administración, dentro de los 46 meses para la Variante I y de los 52 meses para la Variante II, a contar del día 1.º de Junio de 1935, aunque la firma del Contrato se haya realizado antes. Los Proponentes deberán indicar en sus propuestas los plazos en que se comprometen a entregar las Obras comprendidas en las Etapas siguientes, según indican los planos, funcionando a entera satisfacción de la Administración. (Art. 25.º).

Las entregas definidas en este Artículo, no significan la recepción provisoria especificada en el inciso a) del Art. 83.º.

58.º — Serán de exclusiva cuenta del Contratista, todos los trabajos de preparación de materiales en fábrica, embarques, transportes y montaje completo, siendo todos los gastos de desembarque y los de transporte hasta el lugar de su colocación, también de su exclusiva cuenta.

59.º — Serán también de cuenta del Contratista, todas las herramientas, maquinarias y enseres necesarios para todas las operaciones que deba efectuar para la construcción, montaje y alistamiento de la Obra contratada. Hace presente la Administración al Proponente, que constituye una aspiración de la misma, el que, a los efectos de esta Obra, se adquieran, arrienden o empleen todos aquellos planteles aptos existentes en el País. Como dato ilustrativo la Administración adjunta una relación de los planteles a que ha hecho referencia y que tiene conocimiento de que existen en el País.

60.º — También correrá el Contratista con toda la mano de obra necesaria para los trabajos, pudiendo en cualquier momento los Ingenieros observarle si algún operario, capataz o técnico encargado de aquellos, no fuere de su agrado, en cuyo caso, sin más trámite, el Contratista retirará de la Obra, al operario, capataz o técnico que indiquen los Ingenieros.

61.º — Hasta el momento en que la Administración se reciba definitivamente de la Obra contratada, todos los daños, deterioros, pérdidas y

averías que pueda sufrir la Obra, total o parcialmente, serán de cargo del Contratista, aunque esos daños, deterioros, pérdidas y averías provengan de fuerza mayor.

La responsabilidad adjudicada al Contratista por este artículo y por lo establecido en la primera parte del Art. 39.º, quedará sin efecto cuando las situaciones en ellos contempladas provengan de inundaciones que produzcan, aguas arriba de la Obra, retenidas que superen la cota más 64, en las condiciones de desagüe previstas en el programa de ejecución del Proyecto, o equivalentes. (Planos N.os 56 - 57. Parte 9).

62.º — Al comenzar la Obra, se fijará el horario normal de trabajo. Toda modificación a este horario debe ser notificada por el Contratista a la Administración, con doce horas de anticipación.

63.º — Ningún reclamo, gestión o controversia en trámite entre la Administración y el Contratista, o de éste con terceros, dará mérito al Contratista a paralizar ni aún momentáneamente las Obras, salvo los casos de huelgas y combinaciones obreras, previstas al final del artículo 98.º.

64.º — Las Obras deberán desarrollarse de manera tal que queden terminadas las siguientes situaciones, en los plazos que a continuación se expresan, a contar del día 1.º de Junio de 1935:

— O B R A S —	VARIANTES (*)	
	- I -	- II -
	meses	
1. — Habilitación de la zanja de fundación I para comenzar las obras de excavaciones, inyecciones y hormigón	9	10
2. — Fundación de la turbina I, pronta para el montaje	23	20
3. — Los 4 tubos de presión y toda la fundación de la Usina, prontas para el pasaje de las crecidas. La toma estará pronta, lo mismo que la pared de la Usina del lado del río hasta la cota 64.90	25	15
4. — El montaje de la turbina I estará pronto y en condiciones de colocar el generador	34	32
5. — La turbina I y el generador I estarán prontos para el funcionamiento de prueba, igualmente las 2 resistencias de agua	36	34
6. — Fundación de la turbina II pronta para el montaje	24	22
7. — La turbina II ya montada y pronta para el montaje del generador	36	48
8. — La turbina II y el generador II estarán prontos para el funcionamiento de prueba	38	50
9. — El dique estará pronto para embalsar hasta la altura de retenida a la cota 72	38	50
10. — El dique estará pronto para embalsar hasta la altura máxima de retenida, cota 82.80	42	36
11. — La Línea de transmisión a Montevideo estará pronta para el servicio	37	34
12. — Las Estaciones de transformación en Montevideo y Río Negro estarán prontas para entrar en servicio	34	48
13. — Las instalaciones y equipos accesorios estarán todas prontas	38	50
14. — Redes de distribución	36	36

(*) — Variante I. — Se refiere al dique a contrafuertes de cabeza redonda.

Variante II. — Se refiere al dique de enrocamiento.

65.º — El programa de construcción del Proyecto, es sólo una proposición, y la Administración no toma ninguna responsabilidad por las consecuencias o derivaciones que de él saque el Proponente. Este programa de construcción está incluido entre los elementos del Proyecto para que sirva al Proponente como punto de partida para la preparación de su programa propio de construcción, que deberá estar incluido en la propuesta.

AUMENTO O DISMINUCION EN LA OBRA CONTRATADA.

66.º — Si antes de empezar la Obra o durante su ejecución, se ordenasen aumentos en ella, el Contratista deberá dar cumplimiento a las órdenes que al respecto reciba de los Ingenieros, siempre que el importe de los aumentos no exceda de un sexto del importe total del Contrato, previo acuerdo sobre la forma de financiación y pago del exceso de Obra. Estos aumentos de Obra darán derecho al Contratista a obtener una prórroga del plazo estipulado para la terminación de la Obra, proporcional a los aumentos dispuestos.

En caso de que ese aumento excediera del sexto, a que se hace mención, el Contratista podría exigir la rescisión del Contrato, sin derecho a indemnización de ninguna especie, y sin perjuicio de que queden vigentes para el Contratista todas las obligaciones y garantías fijadas en estas Bases de Licitación por la Obra ejecutada.

67.º — Si antes de empezarse la Obra, o durante su ejecución, se ordenasen reducciones o supresiones en la misma, el Contratista deberá dar cumplimiento a las órdenes que al respecto reciba de los Ingenieros, siempre que el importe de esas reducciones o supresiones no excedan de un sexto del total del Contrato. En estos casos el Contratista no tendrá derecho a reclamar ninguna indemnización por los beneficios que deje de tener por la parte reducida o suprimida, abonándosele, sin embargo, los materiales acopiados que fueran de recibo y queden sin empleo, como consecuencia de esa disminución o supresión de Obra. En caso de que esa reducción o supresión exceda del sexto de la totalidad de la Obra, el Contratista tendrá derecho a una indemnización del cinco por ciento sobre el exceso de las Obras reducidas, con relación al sexto del importe del Contrato. Tendrá asimismo derecho en este caso a rescindir el Contrato, mediante una indemnización del 2 % sobre las Obras que queden por ejecutar, deducción hecha del sexto del importe total del Contrato. En estos dos casos, le serán también abonados los materiales acopiados o en viaje que fueran de recibo y la Obra hecha en el extranjero hasta el momento de la notificación de la rescisión, cuyo valor se fijará pericialmente. Quedan vigentes, también para este caso, todas las obligaciones y garantías fijadas en estas Bases de Licitación por la Obra ejecutada.

68.º — Sin orden expresa o consentimiento de la Administración, tramitados por escrito, el Contratista no podrá efectuar trabajos o suministros fuera del Contrato, o que no estén previstos en el Presupuesto.

69.º — Los trabajos o suministros que realice el Contratista en contra de lo especificado en el Artículo anterior, no serán reconocidos ni aceptados por la Administración, la que podrá disponer la demolición o el retiro de lo hecho por cuenta y cargo del Contratista. Por tales trabajos o suministros, el Contratista no tendrá derecho a remuneración alguna y correrá, además, con la responsabilidad de los perjuicios que por tal concepto resulten a la Administración.

CONTRALOR DE LOS TRABAJOS.

70.º — Todos los trabajos a que se refieren estas Bases de Licitación y las especificaciones adjuntas, deberán ser efectuados de acuerdo con lo pactado y con sujeción a las reglas del arte a entera satisfacción de los Ingenieros, cuyas instrucciones en todos los puntos relacionados con dichos trabajos, tendrán que ser estrictamente cumplidas.

71.º — Para poder comenzar una Obra, será necesario tener la aprobación por escrito, de los planos definitivos correspondientes. (Véase Artículos 47.º al 51.º).

RECEPCION DE LOS MATERIALES EN FABRICA.

72.º — El Proponente deberá indicar en su propuesta una o varias oficinas técnicas, oficiales o particulares, que se ocupen de la recepción de los materiales en fábrica y de vigilar que la fabricación de los mismos se haga de estricto acuerdo con las especificaciones adjuntas, debiendo dar referencias de las oficinas que indiquen, las que tendrán que llevar el informe favorable del Consulado del Uruguay en el país de origen.

73.º — La Administración se reserva el derecho de elegir entre las oficinas que indique el Contratista, la que a su juicio le ofrezca mayores garantías. Si ninguna de ellas se considerase aceptable por la Administración, estará el Contratista obligado a indicar otra que merezca la confian-

za de la misma. La aceptación de estas oficinas se hará previamente a la firma del Contrato, en el que quedará incluída la nómina de aquéllas. Los gastos y honorarios a pagarse a dichas oficinas serán de exclusiva cuenta del Contratista.

ACCESO LIBRE.

74.º — La Administración por sí, por sus empleados o por cualquier otra persona que ella designara por escrito a ese fin, tendrá entera libertad de inspección tanto en los talleres del Contratista y de los fabricantes durante la fabricación del material, como en la Obra. También podrá presenciar los diferentes ensayos de recepción de materiales en fábrica, que hagan las oficinas técnicas que se designen.

MUESTRAS Y ENSAYOS DE MATERIALES.

75.º — La Administración podrá disponer que se extraigan o se hagan muestras de todos los materiales a utilizarse en la Obra y sean ensayados en el lugar de la misma, ya por la Administración, ya por el Contratista, o bien en el Laboratorio de ensayos que indique la primera. El número de muestras será determinado por la Administración. Para los ensayos que efectúe la Administración, el Contratista deberá poner a su disposición y sin retribución alguna, los materiales, herramientas, mano de obra, instrumentos de medida y energía que le fueran exigidos.

76.º — Durante la construcción de la Obra, así como al hacer los ensayos de recepción de los distintos elementos que componen la Obra, el Contratista estará obligado a proveer todos los instrumentos, mano de obra y demás elementos que los Ingenieros consideren necesarios para darse cuenta de la calidad de los materiales y trabajos a cargo de aquél. Para todos los materiales y elementos para los cuales no se especifiquen ensayos determinados, se harán los que indiquen las especificaciones oficiales correspondientes al país de origen.

77.º — Los ensayos y formación de muestras, así como la extracción de las mismas, podrán simultáneamente ser contraloreados por la Administración y el Contratista, siendo de cargo de este último, todos los gastos que demanden.

RECHAZO DE MATERIALES Y DE OBRAS EJECUTADAS.

78.º — En cualquier momento hasta que expire el plazo de garantía de que se habla más adelante, la Administración o sus representantes podrán rechazar los materiales y la Obra ejecutada que en su opinión no estén de acuerdo con lo especificado, o sean por cualquier razón defectuosos. Asimismo una vez hecha la recepción provisoria y antes del final del plazo de garantía, si en cualquier momento se comprobara que un material ofrece defectos de fabricación o montaje, el Contratista estará obligado a reparar la falta por su exclusiva cuenta. En el caso de que el Contratista no cumpliera con esa obligación, podrá la Administración sin más trámite, encomendar el trabajo a terceros, por cuenta de aquél.

79.º — Si la Administración tuviese motivo para sospechar la existencia en la Obra ya ejecutada de vicios ocultos de construcción, podrá ordenar en cualquier tiempo, antes de la recepción definitiva, las demoliciones que sean necesarias para constatar si existen efectivamente esos vicios de construcción.

Los gastos de demolición y de reconstrucción que se ocasionen serán de cuenta del Contratista siempre que los vicios existan realmente; en caso contrario, serán de cuenta de la Administración.

80.º — Durante la ejecución de las Obras, y hasta su recepción definitiva, si advirtiera la Administración vicios de construcción en ellas, podrá disponer que el Contratista proceda a demolerlas y reconstruirlas, a su costa, sin que le sirva de excusa ni le dé derecho alguno al Contratista, la circunstancia de que los Ingenieros las hubieren inspeccionado anteriormente, sin observación.

En caso de que el Contratista se negase a efectuar las demoliciones y reconstrucciones, podrá la Administración ejecutarlas o disponer su ejecución por un tercero, por cuenta de aquél.

81.º — Los materiales que se empleen deben estrictamente ser de la calidad y condiciones establecidas en las especificaciones respectivas, estar

perfectamente preparados y ser puestos en Obra conforme a las reglas del arte, no pudiendo ser empleados antes de haber sido examinados y aceptados provisoriamente por los Ingenieros.

Si los materiales acopiados no llenaran las condiciones establecidas en el párrafo anterior, el Contratista deberá retirarlos y sustituirlos por otros en las condiciones establecidas y a su costa.

El Contratista, por escrito, podrá recurrir de la resolución de los Ingenieros, ante el Directorio, quien resolverá inapelablemente, debiendo el Contratista dar inmediata ejecución a lo resuelto por el Directorio, sin perjuicio de ejercitar los recursos legales de que se creyera asistido.

82.º — Deberán ser del país el Cemento portland y los ladrillos que se empleen, así como también las piedras y arenas.

RECEPCION DE LA OBRA.

83.º — La recepción de la Obra se hará por la Administración en dos etapas, una provisoria y otra definitiva.

- a) Se entenderá que la Obra ha sido recibida provisoriamente cuando puesta totalmente en buen funcionamiento, se hagan con resultados satisfactorios todos los ensayos de recepción de que se habla en las especificaciones.
- b) Se entenderá que la Obra ha quedado recibida definitivamente el día en que, vencido el plazo de garantía, la Administración no haya hecho observación alguna, ni en cuanto al resultado de los ensayos, ni respecto al buen funcionamiento y conservación de los distintos elementos de la Obra en su totalidad.

84.º — Se considerará indispensable para la recepción definitiva de todas las Obras, su sometimiento a la carga máxima representada por el embalse a la cota más 82. A dicho fin, durante el período de garantía referido en el Artículo anterior, deberá acordar el Contratista con la Administración el régimen de funcionamiento que permita cuanto antes llegar al máximo embalse referido de cota más 82.

85.º — La Administración, si lo cree conveniente, podrá recibir tanto provisoria como definitivamente, los distintos elementos por separado en lugar de hacerlo por el conjunto de la Obra.

PERIODO DE GARANTIA.

86.º — El Contratista deberá mantener la instalación total de la Obra en óptimas condiciones y en perfecto estado de funcionamiento, salvo el deterioro normal debido al uso, durante un período de veinticuatro meses, a contar desde su recepción provisoria.

87.º — En el caso de que la Administración hubiese decidido efectuar recepciones provisorias parciales, se entenderá que el plazo de garantía empezará a correr desde la fecha de la recepción provisoria de la totalidad de la Obra.

88.º — Si durante el curso del período de garantía una parte cualquiera de la Obra tuviera que ser reconstruida, modificada o sustituida por mal funcionamiento, vicios o defectos de construcción, y de un modo general, por incumplimiento de las obligaciones contraídas por el Contratista, una vez subsanada la deficiencia por éste, el período general de garantía fijado en el Artículo anterior, comenzará de nuevo, si así lo juzga conveniente la Administración, a correr íntegramente para dicha parte de Obra por todo el término establecido, sin cómputo ni restitución del plazo anterior corrido. En este caso, la Administración al recibirse del resto de la Obra de acuerdo con las estipulaciones del Contrato, retendrá del depósito de garantía, una cantidad proporcional a la importancia y valor de la Obra no recibida.

89.º — Durante los doce primeros meses del período de garantía, el funcionamiento de la Obra será directamente vigilado y controlado por técnicos designados por el Contratista, de reconocida competencia en trabajos de la índole de la presente Obra, cuyos sueldos estarán a cargo del Contratista, los que tendrán, como representantes del mismo, la exclusiva responsabilidad del funcionamiento de la Obra, pero dependerán de los Ingenieros en todo lo relativo al servicio a cargo de aquella, teniendo, además, la obligación de instruir al personal que los Ingenieros designen para el manejo de los distintos elementos.

90.º — En el caso de que los técnicos no fueran del agrado de la Administración, el Contratista tendrá que sustituirlos por otros, a sus expensas.

91.º — Durante los otros doce meses del período de garantía el Contratista tendrá a disposición de la Administración a esos u otros técnicos, en idénticas condiciones, los que en caso de necesidad y a juicio exclusivo de la Administración, deberán concurrir de inmediato a la Obra, para prestar los servicios que les fueran requeridos por los Ingenieros.

92.º — Se admitirá sin embargo que los referidos técnicos puedan residir en el exterior, durante los últimos mencionados doce meses, pero con la obligación de trasladarse con destino a la Obra y ponerse a las órdenes de la Administración, dentro de las 24 horas de haber recibido el aviso respectivo.

93.º — Todos los sueldos, gastos de viaje, estada, etc., de dichos técnicos, serán de cuenta del Contratista.

94.º — En cuanto al número de estos técnicos para ambos períodos de garantía, será fijado oportunamente de común acuerdo entre la Administración y el Contratista.

GARANTIAS DE CONSUMOS Y PENALIDADES.

95.º — Cada grupo generador, una vez montado, será sometido a los ensayos de rendimiento y de regularidad, de acuerdo con lo estipulado en las Prescripciones para la Maquinaria Hidráulica y Eléctrica. Las penalidades que se fijan en aquellas Prescripciones se aplicarán sobre el monto de las posiciones N.º 1 y N.º 3 para la turbina.

MULTAS.

96.º — Por cada día de demora que transcurra después de la fecha de vencimiento del plazo fijado para la entrega provisoria de la totalidad de la Obra, el Contratista abonará, por concepto de multa, la cantidad de \$ 1.50 (un peso con cincuenta centésimos) por cada \$ 10.000 (diez mil pesos) del monto total del Contrato.

97.º — Incurrirá igualmente en multa por cada día que transcurra después del vencimiento de los plazos parciales fijados en el programa de construcción agregado a la propuesta para la terminación de las diversas secciones de la Obra. Esta multa será de \$ 1.50 (un peso con cincuenta centésimos) por cada \$ 10.000 (diez mil pesos) de las sumas a percibir por el Contratista por esa sección de Obra, en el momento de hacerse efectiva la multa.

Las multas en que se haya incurrido por incumplimiento de plazos parciales serán acumuladas o anuladas según se incurra o no en la multa fijada por el artículo anterior, para el plazo total.

MORA.

98.º — El Contratista incurrirá en mora, de pleno derecho, por el solo incumplimiento de las obligaciones contraídas y por el vencimiento de los plazos establecidos sin necesidad de interpelación privada ni judicial ni protestas o intimación por daños y perjuicios. Sin perjuicio de lo expuesto precedentemente, ninguna de las dos partes contratantes, Administración y Contratista, serán responsables de la mora en que hayan incurrido, con respecto a todas las obligaciones emergentes de estas Bases de Licitación y del Contrato respectivo, que provengan de casos de fuerza mayor, incendios, huelgas y combinaciones obreras.

99.º — Toda demora por razones ajenas al Contratista o de fuerza mayor, que a juicio de éste deban ser tenidas en cuenta a los efectos del plazo, deberá ser denunciada y debidamente justificada, dentro de las 48 horas de producida, y comunicada por escrito a los Ingenieros. La omisión de este requisito invalidará cualquier derecho que pudiese asistir al Contratista, para hacer valer a su favor la demora o fuerza mayor expresada.

SUSPENSION DE LAS OBRAS.

100.º — Si la Administración por causas no imputables al Contratista, decidiera suspender temporariamente la totalidad de las Obras, el Contratista no podrá reclamar indemnización ni compensación de ninguna especie,

cuando la suspensión no exceda de treinta días. Si la suspensión excediera de treinta días, la Administración abonará al Contratista como única compensación e indemnización, la cantidad de mil pesos por día.

En los casos de suspensión, el Contratista tendrá derecho a una prórroga para el plazo de la entrega provisoria de la totalidad de la Obra (Artículo 57.º) por un término igual al de la suspensión.

101.º — Cuando la suspensión excediera de seis meses, el Contratista podrá optar por la rescisión del Contrato, recibiendo como única compensación e indemnización el dos por ciento de la Obra no realizada, pagándosele, además, los materiales acopiados o en viaje que fueran de recibo y la obra hecha en el extranjero hasta el momento de la notificación de la rescisión, cuyo valor se fijará pericialmente.

En caso de rescisión del Contrato se imputará al importe de este dos por ciento lo que se hubiere abonado de acuerdo con lo establecido en el Artículo 100.º por concepto de compensación e indemnización.

Notificado el Contratista de la orden de suspensión, procederá de acuerdo con la Administración a la medición de la Obra y materiales acopiados, a fin de dejar perfectamente establecida la situación total de la misma en el momento de la suspensión.

RESCISION DEL CONTRATO.

102.º — La Administración podrá, de pleno derecho y sin más trámites, dar por rescindido el Contrato, en los siguientes casos:

- a) Por la resistencia del Contratista a cumplir las prescripciones del Art. 70.º de estas Bases de Licitación. En este caso se abonará al Contratista la obra hecha en buenas condiciones, que aún no estuviese paga, cuyo valor se estimará pericialmente.
- b) Si el Contratista no efectuara los trabajos dentro de los respectivos plazos parciales que se establezcan, si quedara insolvente, si fuera declarado en quiebra, si falleciera o si se incapacitara legalmente.

En el caso de fallecimiento o incapacidad legal del Contratista, la Administración podrá, si lo juzga conveniente, aceptar la propuesta que le hagan los herederos, causahabientes o representantes legales del Contratista, para tomar a su cargo la continuación de las Obras. En ningún caso el Contratista, sus herederos, causahabientes, o sus representantes legales, tendrán derecho a indemnización alguna.

- c) En el caso de que el Contratista no cumpliera con lo dispuesto en los Artículos 66.º a 68.º inclusive de estas Bases de Licitación.

103.º — En todos los casos de rescisión a que se alude en el Artículo anterior, el Directorio podrá, si lo estima conveniente, exigir indemnizaciones de daños y perjuicios de acuerdo con las normas generales de derecho, y retener el depósito de garantía fijado en el Art. 127.º.

104.º — Además de los casos previstos en el Art. 102.º la Administración podrá, de pleno derecho y sin más trámite, dar por rescindido el Contrato, si vencidos seis meses del plazo fijado para la terminación y entrega provisoria de la Obra, no hubiera el Contratista hecho entrega de la misma en la forma y condiciones establecidas en estas Bases de Licitación y Contrato respectivo. En este caso el Contratista no tendrá derecho a reclamo ni indemnización de ninguna especie y perderá el depósito de garantía establecido en el Art. 127.º. Si hubiese Obra hecha en buenas condiciones, no paga, se fijará su valor pericialmente.

Asimismo la Administración podrá en cualquier momento, y a su exclusivo arbitrio, declarar rescindido el Contrato, en cuyo caso abonará al Contratista como única compensación e indemnización, el dos por ciento de la Obra no ejecutada, pagándosele, además, los materiales acopiados o en viaje que fueran de recibo y la obra hecha en el extranjero hasta el momento de la notificación de la rescisión, cuyo valor se fijará pericialmente.

CONDICIONES DE PAGO.

105.º — La Administración efectuará los pagos de la Obra contratada en la siguiente forma:

A — Obra de Ingeniería Civil.

- 1) Los pagos se harán mensualmente por obra hecha, de acuerdo con los precios unitarios de las respectivas posiciones del presupuesto, y siempre que los trabajos hayan sido aceptados por los Ingenieros.

- 2) De estos pagos la Administración retendrá un 5 % como garantía de buena ejecución y conservación de la Obra realizada.
- 3) A los seis meses de la recepción provisoria la Administración devolverá al Contratista el 50 % de las retenciones indicadas en el inciso 2).
- 4) El otro 50 % de las retenciones aludidas se devolverá una vez hecha la recepción definitiva y de acuerdo con lo estipulado en el Artículo 130.º.

B — Obras eléctricas, mecánicas y construcciones en acero.

Estas Obras se pagarán mensualmente, de acuerdo con los precios establecidos para las distintas posiciones en los presupuestos respectivos y en la siguiente forma:

- 1) 40 % de dichos precios a la llegada de los materiales correspondientes al Puerto de Montevideo y haber sido entregados a la Administración los respectivos documentos de embarque.
- 2) 30 % de dichos precios al estar terminados los montajes respectivos a juicio de los Ingenieros.
- 3) 20 % una vez efectuada la recepción provisoria del total de la Obra contratada.
- 4) 5 % después de transcurridos los seis primeros meses del período de garantía de la Obra.
- 5) 5 % una vez efectuada la recepción definitiva, de acuerdo con el Artículo 130.º.

106.º — Todos los pagos se harán a pedido del Contratista, previa aceptación de los certificados correspondientes por los Ingenieros.

107.º — Se entiende que aún cuando las liquidaciones mensuales se hagan por precios unitarios, no por eso, el Contrato deja de ser por un precio global.

108.º — En los pagos efectuados por obra hecha, en ningún momento debe abonarse por concepto de una posición determinada, mayor suma que la que corresponda según la propuesta. Al terminar los trabajos correspondientes a una posición, debe liquidarse hasta el total de la misma, salvo los casos de aumento o disminución de obra, ordenados por los Ingenieros.

109.º — En caso de que la Administración desee hacer por su cuenta algún trabajo no incluído en estas Bases de Licitación, estará obligado el Contratista, si así lo exige aquélla, a poner a su disposición su personal y equipos, teniendo como única compensación un 20 % sobre el costo de los materiales y mano de obra invertidos en tales trabajos.

110.º — La Administración tomará en cuenta otra forma de pago que proponga el Proponente, la que presentará en propuesta por separado.

111.º — Ningún pago total o parcial podrá ser considerado como prueba de que el Contratista ha efectuado los trabajos o parte de los mismos, a que ese pago se refiere, ni que aquél quede relevado de cualquier responsabilidad, emergente de las obligaciones que le imponen estas Bases de Licitación y el Contrato respectivo.

112.º — Si la Administración retardase los pagos por más de sesenta días a partir de las fechas en que sean exigibles, el Contratista tendrá derecho a que se le abone el interés legal por el excedente de ese plazo de sesenta días, haciendo para ello incurrir en mora a la Administración, mediante los recursos legales.

113.º — Todo pago hecho al Contratista sufrirá el descuento del 1 % de Ley.

DE LAS PROPUESTAS.

114.º — El Proponente presentará su propuesta en la Gerencia General de la Administración General de las Usinas Eléctricas y los Teléfonos del Estado, calle Julio Herrera y Obes N.º 1471 (Montevideo), en legajos cerrados y lacrados, el día 15 de Enero de 1935 a las 11 horas, en cuya fecha y hora serán abiertas las propuestas presentadas en el Directorio de la Administración, en presencia de los interesados que concurran al acto, labrándose el acta correspondiente.

115.º — Todas las propuestas deberán estar redactadas en castellano, sin más excepción que la de los catálogos y folletos ilustrativos que se acompañen, los que podrán estar escritos en otros idiomas. Respecto de las leyendas y medidas de los planos se estará a lo establecido en el Art. 49.º.

116.º — No se recibirá ninguna propuesta que no fuera presentada en la forma que se indica, y dentro del plazo arriba expresado. Pasado ese plazo, no se tomará en cuenta ninguna modificación, aclaración o ampliación a las propuestas presentadas, salvo aquellas que fueren directa y expresamente solicitadas por el Directorio.

117.º — Todas las propuestas deberán ser presentadas en el sellado y con los timbres de Ley.

118.º — El Proponente deberá ineludiblemente presentar su oferta al tenor de las condiciones, especificaciones y prescripciones contenidas en estas Bases de Licitación.

119.º — El Proponente presentará su oferta, llenando los formularios adjuntos, que firmará. Si el Proponente considera que en dichos formularios falta indicar alguna máquina, material necesario de cualquier naturaleza o índole que sea, para el buen funcionamiento y terminación de la Obra, deberá hacerlo presente e incluirlo en su propuesta. En caso contrario, se considerará su suministro como comprendido en el precio global.

120.º — Si el Proponente encontrara alguna discrepancia entre los formularios de presupuestos que se adjunta y alguna de las demás especificaciones de estas Bases de Licitación, deberá ajustar las posiciones de los formularios a dichas especificaciones. Para todas las modificaciones y variantes que se introduzcan en las propuestas, se deberá ajustar y completar los respectivos formularios de acuerdo con esas modificaciones y variantes.

121.º — El Proponente cotizará sus precios en moneda uruguaya. Se admitirán también cotizaciones en moneda extranjera, en cuyos casos los pagos serán hechos por la Administración, en la forma determinada en estas Bases de Licitación, en moneda uruguaya, equivalente a la moneda extranjera cotizada, fijándose como tipo de cambio el más ventajoso que pueda obtenerse para la Administración, el día que deba hacerse el pago de acuerdo con lo estipulado en estas Bases de Licitación.

122.º — El Proponente establecerá en su propuesta el precio global por la totalidad de la Obra a construirse, sin perjuicio de los precios unitarios o parciales a que se hace referencia en estas Bases de Licitación.

123.º — La Administración no se obliga a aceptar la más baja ni ninguna otra de las propuestas que sean presentadas, reservándose el derecho de rechazarlas todas, si a su exclusivo juicio así lo estimara conveniente, sin que estos rechazos puedan dar lugar a indemnizaciones ni reclamos de ninguna especie ni a ningún título.

124.º — Los gastos o pérdidas que pudieran tener los proponentes con motivo de la preparación y presentación de sus propuestas, serán de su exclusiva cuenta, no abonando la Administración compensación de ninguna especie por ese concepto.

125.º — Las propuestas serán válidas y obligarán al Proponente por el término de 75 días, a contar desde el día siguiente a la fecha señalada para la apertura de las mismas, a menos que antes de expirar dicho plazo se hubiera aceptado alguna de ellas.

GARANTIAS.

126.º — Al presentar sus ofertas, los interesados depositarán en la Tesorería de la Administración, o en una institución bancaria de la plaza de Montevideo, a la disposición y orden inmediata de la Administración, la cantidad de \$ 200.000 (doscientos mil pesos) o su equivalente en títulos de Deuda del Estado, al tipo más bajo a que hayan sido cotizados la víspera del día en que se haga dicho depósito, que servirá de garantía y seguridad al mantenimiento de la oferta presentada.

127.º — Una vez adjudicada la Licitación, el adjudicatario deberá, dentro del plazo de quince días, elevar el importe del depósito a que se refiere el Artículo anterior, en las condiciones expuestas en el mismo, hasta la cantidad de \$ 600.000 (seiscientos mil pesos), la que constituirá la garantía del cumplimiento de las obligaciones del Contrato, sin perjuicio de las demás retenciones a que se alude en estas Bases de Licitación. (Arts. 105.º y siguientes). Esta garantía de \$ 600.000 (seiscientos mil pesos), será devuelta una vez efectuada la recepción definitiva de la Obra.

128.º — A los efectos de los depósitos a que aluden los Arts. 126.º y 127.º, la Administración hace presente que el Proponente tendrá derecho a retirar los cupones en las fechas respectivas y que aceptará el depósito de sus propios títulos, cotizándolos a la par.

129.º — Las retenciones estipuladas en el Art. 105.º inc. A 4) y B 5) respectivamente, servirán como garantía de la buena ejecución, conservación y perfecto funcionamiento de toda la Obra contratada.

130.º — Tanto la garantía del fiel cumplimiento del Contrato, como la de buena ejecución y conservación, etc., de las Obras, serán devueltas una vez deducidos los descuentos que por cualquier concepto corresponda, inmediatamente después de que la Administración haya recibido definitivamente todas las Obras.

131.º — Una vez vencido el plazo de setenta y cinco días a que alude el Art. 125.º o aceptada una de las propuestas, la Administración devolverá a los Proponentes, cuyas ofertas no hubiesen sido aceptadas, la cantidad depositada como garantía, sin compensación alguna por concepto de intereses u otro cualquiera.

132.º — Los descuentos que por cualquier concepto corresponda efectuar de las sumas o valores depositados o retenidos en garantía, serán reintegrados por el Contratista a fin de mantener intactos sus montos, para lo cual se descontará el importe de aquéllos de los primeros pagos que se realicen, después de su imposición.

133.º — Después de los doce meses del período de garantía, el Contratista podrá solicitar la entrega de las retenciones establecidas en el Art. 105.º, siempre que las sustituya por una garantía a entera satisfacción del Directorio, hipotecaria o bancaria o en títulos de deuda pública de igual valor a estas retenciones.

134.º — La garantía para el Contratista por todas las obligaciones que la Administración asume por estas Bases de Licitación, queda constituida únicamente por la totalidad de las Obras a ejecutarse y la responsabilidad subsidiaria del Estado.

DISPOSICIONES FINALES.

135.º — El Contrato emergente de la adjudicación de la propuesta, será reducido a escritura pública por el Escribano de la Administración y por cuenta de ésta.

136.º — La escritura pública a que alude el Artículo anterior, deberá otorgarse, a más tardar, dentro de los treinta días siguientes a la notificación de la aceptación de la propuesta. Si por culpa, mora, o negligencia del Contratista, no se pudiera extender la escritura, la Administración queda facultada, sin más trámite, para anular la adjudicación de la licitación, quedando de su propiedad el depósito de garantía que indica el Artículo 126.º.

137.º — El Contratista deberá dar comienzo a la Obra el 1.º de Junio de 1935, después de solemnizado el Contrato.

138.º — A todos los efectos del Contrato que celebre con la Administración, el Contratista debe fijar domicilio en la ciudad de Montevideo.

139.º — El Proponente domiciliado en el extranjero, que no concurre personalmente a la Licitación y a la firma del Contrato, haciéndolo por intermedio de un mandatario, debe munir a éste de un mandato en forma, de acuerdo con las leyes de la República y extendido ante el Consulado respectivo.

140.º — El Contratista bajo pretexto alguno de error u omisión de su parte, aumento de valores o precios de los materiales, diferencias de cambios ni a ningún otro título, fuera de los expresamente establecidos en estas Bases de Licitación, podrá reclamar aumento de precio en la Obra contratada.

141.º — El Proponente que obtenga la licitación, tendrá derecho a recibir, en el momento de firmarse el Contrato, y gratuitamente, otros tres juegos completos de las piezas que integran las Bases de Licitación.

142.º — Todos los conflictos que puedan suscitarse entre la Administración y el Contratista, serán resueltos por los Tribunales del País, de acuerdo con la legislación vigente.

143.º — Las Piezas que constituyen estas Bases de Licitación, son las siguientes:

Pieza A. — Pliego General de Condiciones.

" **B. — Prescripciones para las Obras de Ingeniería Civil.**

" **C. — Prescripciones para las Construcciones de Acero.**

" **D. — Prescripciones para la Maquinaria Hidráulica.**

" **E. — Prescripciones para las Instalaciones Eléctricas.**

" **F. — Formulario de presupuesto para las Obras de Ingeniería Civil.**

" **G. — Formulario de presupuesto para las Construcciones de Acero.**

" **H. — Formulario de presupuesto para la Maquinaria Hidráulica.**

" **I. — Formulario de presupuesto para las Instalaciones Eléctricas.**

" **J. — Proyecto formulado por el Prof. Dr. Ing. D. Adolfo Ludin, que comprende: Partes N.º 1 al N.º 13, Suplementos N.º 15 al N.º 20, y los siguientes Planos: Nros. 1a, 1b, 2 al 23, 25, 26, 27, 27a, 28, 29, 29 bis, 30, 33, 34, 35, 35 bis, 36 al 45, 48, 50 al 56, 56a, 57, 58, 59, 61a, 61b, 62 al 68, 69a, 69b, 69c, 70a, 70b, 70c, 71a, 71b, 71c, 71d, 72 al 82, 151 al 160, 163 al 174, 176 al 179, 181 al 184, 186 al 189.**

" **K. — Partes Nros. 4 bis, 5 bis, 6 bis y 7 bis; los Planos Nos. 2 bis, 169 bis, 173 bis, 176 bis, 6a, 18a, 39a, y 201 al 216; y relación de las modificaciones principales sufridas por la Pieza J, por aumentos, supresiones, correcciones y sustituciones.**

Pieza

B

C

D

E

PIEZA B

PRESCRIPCIONES PARA LAS OBRAS DE INGENIERIA CIVIL.

S U M A R I O

SECCION A

PRESCRIPCIONES GENERALES.

Capítulo	Página
I Generalidades	22
II Instalación de la Obra y funcionamiento de la misma	25
III Generalidades sobre movimientos de tierra y roca	30
IV Perforaciones e inyecciones	34
V Hormigones	35
VI Obras de albañilería	44
VII Herrería de obra	52
VIII Pinturas	53

SECCION B

PRESCRIPCIONES PARTICULARES.

IX Ejecución del dique a contrafuertes. — (Variante I)	54
X Ejecución del dique de enrocamiento. — (Variante II).	58
XI Esclusas	64
XII Construcción de la Usina, local Diesel, Casa de Comando y Canal inferior	65
XIII Explanada contigua a la Usina	72
XIV Estación de Transformación al aire libre	73
XV Taller y Depósito	73
XVI Escala de nivel de agua	74
XVII Superestructura del ferrocarril de Paso de los Toros al Rincón del Bonete	75
XVIII Tanque de agua potable	84
XIX Casa de Comando en Durazno	85
XX Locales de guardia y depósito para varias localidades.	85
XXI Talleres de inspección y reparación para va- rias localidades	86

SECCION A

Prescripciones generales.

Cap. I. — GENERALIDADES.

144°. Alcance de los trabajos y suministros.

1) Esta parte se refiere a los trabajos de construcción en el Rincón del Bonete y en otras localidades, y a los suministros, trabajos preliminares y secundarios, necesarios para su ejecución. Los trabajos y suministros para las construcciones de hierro, compuertas, válvulas, tuberías de presión, así como las instalaciones y equipos mecánicos y eléctricos, se tratan en pliegos especiales por separado.

2) En particular, los trabajos abarcan los siguientes objetos principales y grupos:

En el Rincón del Bonete

- a) La Presa en el cauce del Río Negro y sobre las cuchillas adyacentes, que consiste en:

Variante I: un dique hueco en hormigón a contrafuertes de cabeza redonda, con plancha de fundación armada, incluyendo el vertedero construido junto con el lecho amortiguador, la toma y tubería de presión.

Variante II: un dique de enrocamiento, con el vertedero en la margen izquierda, la toma y tubería de presión.

La Administración se reserva la elección entre estos dos tipos.

- b) La Usina en la margen derecha, que consta de las Salas de Máquinas y de Montaje, local motor Diesel, Casa de Comando, Oficinas, y un canal de descarga en el lecho del río con sus correspondientes muros laterales.
- c) Explanada contigua a la Usina.
- d) Estación de distribución al aire libre.
- e) Taller y depósito.
- f) Escala de nivel de agua.
- g) Superestructura del ferrocarril de Paso de los Toros a Rincón del Bonete.
- h) Tanque de agua potable.

En Durazno.

- i) Casa de Comando y Taller.

En varias localidades.

- j) Locales de guardia y depósito.
- k) Talleres de inspección y reparación.

Observación: Respecto a los planos, es de advertir, que los que se adjuntan no son planos de detalle. Especialmente en lo concerniente a la construcción de la Usina, el Contratista deberá tener en cuenta, que los planos constructivos admitirán las pequeñas variaciones corrientes en estas obras al efectuarse los detalles.

El Contratista deberá confeccionar, por su cuenta, después de celebrar el Contrato, todos los dibujos y cálculos estáticos e hidráulicos necesarios para las Obras e instalaciones principales y accesorias, según lo especificado en el Artículo 47 del Pliego de Condiciones Generales.

145°. Alcance de las Prescripciones de esta Pieza B.

Para todos los trabajos de Ingeniería Civil necesarios para complementar las Obras comprendidas en las Piezas C, D y E, rigen también las Prescripciones formuladas en esta Pieza B.

146°. Descripción del lugar de la Obra en el Rincón del Bonete.

1) **Generalidades.** El lugar de la Obra se extiende a lo largo del Río Negro desde el kilómetro 392 al 396 (ver plano N.º 12 de ubicación de las Obras) y a ambos lados del río desde el lecho de éste hasta la altura de las cuchillas adyacentes.

El centro del lugar de la Obra está en el kilómetro 393,6 del Río Negro, en la entrada superior del Rincón del Bonete, a una distancia de 9 kms. medida en línea recta de la estación Paso de los Toros del Ferrocarril Central del Uruguay.

El fondo del cauce en esta altura está aproximadamente a la cota más cuarenta y nueve metros (+ 49 mts.), y el nivel de las aguas bajas a la cota más cincuenta metros y medio (+ 50.50 mts.).

La margen derecha es de pendiente fuerte, de estructura rocosa y cubierta por un débil manto de materiales sueltos. La cuchilla contigua alcanza a la cota más ochenta y tres (+ 83) y muestra hacia el N. E. una serie de puntos donde aflora la roca. Esta cuchilla sube suavemente, siendo a veces interrumpida por algunas depresiones. En la margen izquierda se encuentra un depósito grande de arena, dentro del cual hay una laguna a la cota más sesenta (+ 60). Este depósito de arena se extiende, con espesor decreciente hacia arriba, en la margen izquierda, y recién cerca de la parte más alta de la cuchilla (más ochenta y cinco (+ 85) metros) aparece nuevamente la roca, casi siempre de buena calidad.

La pendiente en la cuchilla izquierda no presenta ninguna interrupción.

El lecho del río es en general rocoso, con excepción de la orilla izquierda, donde está apenas cubierto con arena y barro, debido al banco de arena mencionado. Del punto de vista geológico se compone la región de las Obras, desde su superficie hasta 75 mts. debajo del nivel del mar, exclusivamente de mantos de roca de naturaleza basáltica.

Estas capas se componen de una serie de 7 a 8 escoriales de distintos espesores y en distinto estado de conservación.

En general se compone cada escorial, de un núcleo compacto bien conservado de roca sólida, de color gris claro a gris oscuro. Colocados en forma irregular, en dichas capas sólidas y especialmente en sus límites superior e inferior, se encuentran tipos de la misma roca en distintos grados de alteración, y que se distinguen por su color, que varía del gris amarronado al marrón, pasando por el rojo vino hacia el rojo ladrillo claro y oscuro. Una parte de las capas alteradas contiene sopladuras, que suelen presentarse vacías, o llenas de distintos minerales; y otras capas alteradas tienen una estructura más o menos lajeada.

La superficie del terreno está cubierta de pasto natural, existiendo arborescentes en la margen izquierda.

Con excepción de algunos ranchos, no hay ninguna habitación ni otros edificios en el lugar de la Obra.

La villa del Paso de los Toros está unida al lugar de la Obra por medio de un camino de tierra, en parte malo, que cruza un pequeño arroyo sin puente, y que tiene una longitud aproximada de 14 kms.

No existe acceso utilizable por la margen izquierda, y sería costoso mantenerlo debido a la existencia de arroyos caudalosos, y por la distancia a la línea principal del ferrocarril.

2) **Canteras, yacimientos de arena, etc.** Los yacimientos de mayor interés desde el punto de vista constructivo, son, por la naturaleza del material y por la masa inagotable que constituyen, los llamados "mantos volcánicos", que cubren toda la región.

Gravas y arenas de distintos tamaños abundan en las proximidades del sitio de la Obra.

El estudio detenido de la cuestión de la suficiencia y utilidad de los yacimientos indicados, y otros eventuales de materia constructiva, serán tarea del Contratista, quien tomará absoluta responsabilidad a este respecto.

3) **Condiciones del agua.** En la margen derecha se observan, en ciertas épocas, manantiales; en la margen izquierda, en correspondencia del banco de arena se encuentran aguas freáticas. Perforaciones profundas han revelado la existencia de agua en algunas capas alteradas o porosas, especialmente en la cota más treinta (+ 30) metros.

Una perforación que atravesó todas las capas basálticas, penetrando hasta la formación de Gondwana, reveló, una presión aproximada de 14 metros sobre la cumbre de la margen derecha (o sea a más 97 metros), y un gasto de 27 litros por segundo, saliendo de un caño de 0.20 mts. de diámetro que sobresalía 0.50 mts. sobre el nivel del terreno, a la cota más 83.50 mts. (+ 83.50). Esta agua tenía un gusto salobre, mientras que las aguas artesianas provenientes de niveles a 20 o 30 mts. debajo del fondo del río, tenían el gusto fresco, revelando un pequeño grado de dureza, como se indica en el proyecto.

147. Bases del Proyecto y de su ejecución.

1) **Informe geológico.** Un informe detallado sobre la geología del lugar de la obra y del embalse, fué hecho en el año 1930 por el geólogo Dr. Pablo Groeber, de Buenos Aires, y apareció impreso, como informe N.º 17 del Instituto de Geología y Perforaciones de Montevideo, en 1931.

Una copia del mencionado informe del Dr. Groeber se entregará al Proponente que lo solicite. La Administración no toma ninguna responsabilidad por la interpretación de este informe, así como por las aclaraciones al respecto, hechas en el Proyecto; más aún, el Proponente o Contratista debe asumir toda la responsabilidad sobre las derivaciones y conclusiones con respecto a las condiciones geológicas e hidrológicas, que puedan influir en la ejecución de los trabajos exigidos dentro del proyecto.

2) **Perforaciones y excavaciones de ensayo.** En algunos planos del proyecto están indicados los resultados de las perforaciones y excavaciones de ensayo, que fueron realizadas en los años 1929 y 1930 hasta 1933. La Administración no garantiza ninguna interpretación de dichos informes y resultados.

Las muestras de las perforaciones están a disposición del Proponente en el Instituto de Geología y Perforaciones de Montevideo.

3) **Aguas freáticas.** Lo establecido anteriormente para la calidad de las rocas y materiales del subsuelo, rige para las aguas freáticas. Se establece, pues, que la Administración no asume ninguna garantía sobre la exactitud de los datos relacionados con los niveles y caudales del agua subterránea, indicados en los planos y descripciones, siendo obligación del Proponente procurarse, antes de la entrega de las ofertas, las informaciones necesarias sobre las condiciones del agua freática de la cuenca del Río Negro, en el lugar de la Obra y aguas arriba de este lugar.

4) **Representación de las alturas de agua y caudales del Río Negro.** En el proyecto que se facilita al Proponente figuran los diagramas de alturas en Paso de los Toros y la relación entre las escalas en Rincón del Bonete y Paso de los Toros. La Administración no garantiza la rigurosidad y exactitud de dichos diagramas. Tampoco da ninguna garantía por la indicación de determinados niveles de agua mínimos, medios y máximos, y de caudales durante el período de construcción, como tampoco por la duración de los mismos.

148. Replanteos y mediciones.

Antes de iniciarse los trabajos se darán al Contratista los ejes principales y cotas de las partes más importantes de la Obra. El Contratista deberá asegurarlos de tal manera, que no sean desplazados, o se puedan perder.

El replanteo de la Obra en posición y altura está a cargo del Contratista, a quien incumbe por entero la responsabilidad para la ejecución, exacta y metódica, independientemente del control por parte de la Administración. Todas las mediciones y replanteos deberán realizarse de completo acuerdo con los Ingenieros. Deberá además el Contratista dar cumplimiento a lo que dispongan los Ingenieros, sobre la colocación de puntos fijos, en lugares apropiados, para el control posterior de los movimientos del dique y otras obras.

Cap. II. — INSTALACION DE LA OBRA Y FUNCIONAMIENTO DE LA MISMA.

149. Disposiciones generales con respecto a las instalaciones de la Obra y su funcionamiento.

1) Las indicaciones dadas en el Proyecto con respecto a las instalaciones de la Obra, no son obligatorias para el Contratista. Este tiene libertad de seguir las indicaciones del proyecto, o bien hacer otras proposiciones, pero en cualquier forma, el Contratista asumirá toda la responsabilidad por la calidad y capacidad de las instalaciones de la Obra. Las disposiciones que se aparten de las establecidas en el Proyecto, deberán ser indicadas y justificadas por el Proponente en su propuesta.

2) Las instalaciones de construcción, que estarán detalladamente descritas en el plan de ejecución del Proponente, tendrán que ser de una capacidad amplia y con apropiadas reservas, de manera que puedan responder con seguridad a los períodos más intensos de trabajo. Esta prescripción se refiere, sobre todo, a las instalaciones productoras de la energía necesaria en los lugares de construcción, a las del transporte por las vías de acceso para las canteras, yacimientos de arena, etc., así como para el acarreo y almacenaje de estos materiales y el cemento.

3) El Contratista deberá proveer todas las instalaciones de la Obra, transportarlas, montarlas, hacerlas funcionar y desmontarlas.

Los gastos que ellas importen, estarán comprendidos en el precio global y en los precios unitarios agregados a la propuesta. Se acompañará a la propuesta: Un plano de ubicación con la representación exacta de las distintas instalaciones más importantes para la ejecución de la Obra, con cortes de las instalaciones principales, de manera de poderse formar una idea clara sobre el tamaño, construcción y capacidad de la instalación; además una lista detallada de útiles, de la cual se pueda deducir el número, forma, capacidad de las máquinas, potencia, fecha de construcción y casa constructora; una descripción detallada de la instalación y un plano de funcionamiento, que contenga y demuestre la capacidad de trabajo. No habiéndose todavía resuelto el tipo de construcción que se realizará, se especificará por separado la instalación de la Obra para la

Variante I: Dique a contrafuertes de cabeza redonda.

Variante II: Dique de enrocamiento.

Antes de efectuar las instalaciones de la Obra, el Contratista deberá presentar en tiempo los planos respectivos.

4) Las instalaciones de la Obra deberán ser de tal capacidad, que permitan el cumplimiento de los plazos previstos para terminar la Obra. El Contratista deberá indicar la capacidad media y capacidad máxima, que pueda obtener con su instalación.

150. Entrega, preparación y devolución del terreno de construcción.

1) El terreno de construcción y también los necesarios para canteras, vías de acceso, viviendas para empleados y obreros, etc., serán entregados al Contratista por la Administración, en su estado natural y en la extensión prevista en los planos respectivos, y de acuerdo con los eventuales convenios posteriores, dentro del plazo indicado en el artículo 28 del Pliego General de Condiciones.

El Contratista estará obligado a tener ordenados y en estado de fácil y cómodo acceso, durante todo el período de la construcción, los lugares de la Obra y los depósitos.

Los lugares destinados para depósitos, W.C., etc., deberán elegirse con el consentimiento de la Administración.

2) Cuando la Administración estime necesario que los terrenos con-
tiguos requieran protección para el funcionamiento de la Obra que ejecuta el Contratista, o bien que la seguridad pública requiriese un cerco provi-
sorio, alumbrado, vigilancia (por ejemplo de los depósitos de pólvora) u
otras medidas de seguridad en el lugar de la Obra, los terrenos adyacentes,
la vía férrea, o los caminos de acceso, el Contratista deberá tomar todas
estas medidas, sin que se le pague extra los gastos que le ocasionen.

3) El Contratista está obligado a devolver dentro de los tres meses

después de la terminación de la Obra, todos los terrenos que le habían sido entregados para emplazar las viviendas, depósitos, talleres, etc., previo retiro de sus construcciones e instalaciones, limpios y nivelados; en caso contrario, la Administración está facultada para hacer ejecutar los trabajos necesarios a costa del Contratista.

4) El Contratista deberá informarse sobre la condición del terreno de la Obra, antes de entregar su propuesta; pues no se tendrán en cuenta observaciones posteriores por información deficiente. Los árboles, arbustos, alambrados, cercos, construcciones y viejos restos de edificios, deberán ser retirados de los terrenos de la Obra, o de los depósitos, según las indicaciones de la Administración. Estos gastos serán de cuenta del Contratista.

151º. Transportes al sitio de la Obra

El Contratista deberá estudiar la solución más conveniente y económica para el transporte del personal, materiales y partes pesadas, hasta la Obra.

La ubicación aproximada de los caminos que existen en las proximidades del sitio de la Obra, como también la línea férrea de empalme proyectada, están indicados en los planos. La Administración no toma ninguna responsabilidad sobre el estado y el mantenimiento de cualquier carretera, camino u obra de arte de uso público, que tenga que ser utilizada por el Contratista para la construcción de la Obra.

El Contratista podrá utilizar los caminos de acceso existentes, en predios particulares, siempre que estén a disposición de la Administración, o los de propiedad de ésta, con la condición de reparar por su cuenta los desgastes que se produzcan. El Contratista permitirá la utilización de sus vías y caminos a la Administración y a otros Contratistas encargados por ésta de trabajos o suministros, en circunstancias que no entorpezcan la prosecución de las Obras a su cargo, no recibiendo por tal causa, salvo los casos expresamente indicados (Art. 152º, inc. 4), ninguna retribución.

152º. Utilización del Ferrocarril de empalme.

1) El Proponente podrá contar para el transporte al lugar de la Obra, con el ferrocarril proyectado desde el Paso de los Toros al Rincón del Bonete. A este efecto, la Administración entregará al Contratista dentro del plazo establecido para comenzar la Obra, la infraestructura del citado ramal, pronta para recibir la superestructura (balastado y vías). La obra que estará a cargo del Contratista, según lo especificado en el capítulo XVII de esta Pieza B.

2) El material rodante será de propiedad del Contratista, siendo de su cuenta los gastos de explotación y conservación de la vía.

Sobre el lugar de la Obra, el Contratista podrá derivar en cualquier parte vías secundarias del ramal de empalme, según lo crea conveniente, para la construcción de la propia Obra, así como construir depósitos para el material rodante, tanques de agua, hidrantes, etc.

3) La Administración tiene el derecho de hacer circular sobre el ramal de empalme, material propio o alquilado durante la ejecución de la Obra, sin retribución alguna.

4) El servicio de transporte instalado por el Contratista sobre el ramal de empalme, podrá ser utilizado por otros Contratistas a pedido de la Administración, o por ésta, mediante el pago al Contratista principal, de la tarifa siguiente:

Por pasajero kilómetro	\$ 0.002 (personal obreiro)
Por tonelada kilómetro	\$ 0.02

5) Si a criterio de la Administración, la conservación de la vía por parte del Contratista, en cualquier momento fuera descuidada, la Administración tendrá derecho a realizar por cuenta del Contratista aquellos trabajos que según dictamen de los Ingenieros sean necesarios.

153º. Puente de servicio.

1) Los datos del puente de servicio que se proporcionan en estas Bases de Licitación, son para el caso de que el Contratista estime conveniente auxiliarse con esta construcción como una instalación de obra - (Art. 149º.).

2) En caso de construirse este puente, será puesto a disposición de la Administración para su uso, o el de terceros que ésta indique, para el transporte de personas o materiales de cualquier clase, sin que por esto reciba el Contratista ninguna retribución especial.

Los gastos que ocasione esta instalación se regirán por lo establecido en el inciso 3 del Artículo 149°.

154°. Energía eléctrica para fuerza, alumbrado e instalaciones telefónicas en el sitio de la Obra.

1) La generación de energía mecánica y corriente eléctrica para fines de fuerza y alumbrado, como también su distribución, corresponde al Contratista. En la actualidad no hay en las proximidades de la Obra fuentes suficientes de energía.

El Contratista indicará en el programa de construcción las instalaciones que utilizará y la potencia que ha previsto, así como la tensión de transmisión y de utilización de la corriente, la forma y conducción de las líneas y las instalaciones de seguridad.

Si el Contratista lo estima conveniente podrá utilizar el agregado Diesel completo de 1.000 KVA., incluido en el suministro de la parte electro-mecánica, pudiéndolo montar sobre su base definitiva.

Este agregado estará durante el período de construcción a disposición del Contratista, para generar energía, por separado o en paralelo, con la Usina provisoria instalada por el mismo.

El Contratista proveerá por su cuenta todos los materiales de consumo para el funcionamiento de este agregado durante el período de construcción, siendo también de su cuenta los gastos para conservación y manejo perfecto de la instalación Diesel permanente, hasta la entrega de la Usina Hidráulica a la Administración, en cuyo momento se efectuarán las pruebas de recepción.

Los gastos para el funcionamiento en la Usina permanente y para la provisión, manutención, funcionamiento y desarme de la Usina provisoria, estarán incluidos en la Propuesta.

2) El Contratista deberá realizar y conservar por su cuenta las instalaciones necesarias para un alumbrado suficiente del lugar de la Obra y de los lugares adyacentes a todos los locales de su instalación, siendo además de su cuenta los gastos que origine ese alumbrado. Especialmente deberán ser alumbrados, también por cuenta del Contratista, en forma segura y reglamentaria, los puentes, pasos a nivel, pasarelas y cruces de vías, locales en el sitio de las Obras para el personal de la Administración, etc.

3) El Contratista deberá proveer energía para el alumbrado de todos los locales que utilice la Administración, como ser: oficinas para los Ingenieros, viviendas para el personal obrero y de la Administración, cantinas, etc., y para alumbrado exterior de los lugares adyacentes a estos locales. Esta provisión de energía eléctrica se hará mediante el pago al Contratista de la tarifa siguiente:

Por kWh.: \$ 0.03.

Las instalaciones de alumbrado detalladas en este inciso serán hechas por la Administración.

4) El Contratista construirá por su cuenta las instalaciones necesarias para obtener una comunicación telefónica eficiente entre las distintas reparticiones de la Obra, canteras, oficinas del Contratista y de la Administración, viviendas del personal superior, cantinas, sala de auxilio, etc. El Contratista deberá mantener estas instalaciones en continuo funcionamiento y en buen estado.

155°. Provisión de agua potable y para otros usos.

1) El Contratista proveerá gratuitamente agua potable, pura y fresca, en cantidad suficiente durante todo el período de la construcción, en el lugar de la Obra, instalaciones anexas y en todos los lugares de trabajo. Las condiciones del agua deberán sujetarse a las reglamentaciones de las autoridades locales y nacionales para el aprovisionamiento de agua, y la calidad y cantidad de ésta estará bajo el control de la Administración. También proveerá agua adecuada para la construcción y otros usos.

Los gastos que ocasionen estos aprovisionamientos se incluirán en la Propuesta.

2) El Contratista proporcionará también el agua que necesite la Administración para usos particulares, en las viviendas de empleados y obreros, y en otros lugares que ésta lo solicite.

El precio del agua suministrada para estos fines será de \$ 0.05 centésimos por metro cúbico.

3) Las investigaciones químicas sobre las aguas del río y subterráneas hechas por la Administración, están a disposición del Proponente. No obstante, éste deberá obtener por investigaciones propias, los informes necesarios para el abastecimiento correcto del agua potable y para la Obra.

4) El Proponente tendrá en cuenta al programar este servicio que podrá utilizar el tanque de agua, que forma parte de sus suministros y que se detalla en el capítulo XVIII, de esta Pieza B.

El sistema de aprovisionamiento de agua se indicará en el plano de las instalaciones de la Obra, y debe ser aprobado por la Administración.

156. Eliminación de las aguas servidas.

El Contratista construirá letrinas y mingitorios en cantidad suficiente y en sitios apropiados, próximos a los lugares de trabajo, evitando cuidadosamente la posibilidad de contaminación de los horizontes de agua freática y de los terrenos. Aunque estos servicios pueden ser de una construcción económica, deberán disponerse de modo que sea fácil mantenerlos en perfectas condiciones higiénicas.

Las aguas servidas de cualquier procedencia, de los servicios a cargo del Contratista, podrán ser recogidas en cámaras impermeables, conducidas por cloacas al río o a cámaras sépticas, según las conveniencias particulares de cada caso. Solamente se podrán enviar al río estas aguas por debajo del nivel mínimo y aguas abajo del lugar de las Obras.

El Contratista someterá a la aprobación de la Administración el proyecto de estas instalaciones, con la anticipación debida.

La construcción y los gastos de conservación y limpieza de estas Obras, serán de cuenta del Contratista.

157. Alojamiento y comida, y locales para oficina, en el Rincón del Bonete.

1) La Administración proporcionará alojamiento y comida a todo el personal obrero a cargo del Contratista, y al personal técnico y administrativo de la propia Administración. A este efecto, construirá por su cuenta viviendas, comedores, cocinas, cantinas, servicios higiénicos, etc., cobrando por estos servicios tarifas módicas.

También la Administración construirá por su cuenta, el local para la Oficina Central de los Ingenieros y demás personal del contralor de la Obra.

Las instalaciones para alumbrado, abastecimiento de agua y saneamiento de la zona en que se ubicarán dichos locales, así como los gastos de ejercicio de esos servicios, serán de cuenta de la Administración; debiendo el Contratista, suministrar la energía eléctrica y el agua potable necesarias, de acuerdo con lo establecido en los artículos 154º. y 155º.

2) El Contratista podrá proporcionar por su cuenta, si lo considera conveniente, alojamiento y comida al personal técnico y administrativo de su dependencia.

Será de cuenta del Contratista la construcción de locales provisorios en varios lugares de la Obra para el personal de la Administración encargado del contralor de la misma, con comodidades suficientes para el desempeño de sus funciones. La ubicación, dimensiones, cantidad y detalles de estos locales, deberán someterse oportunamente a la aprobación de los Ingenieros.

También proveerá el Contratista la construcción de una sala de auxilio para accidentados en la Obra, con todo el instrumental y medicamentos necesarios para casos de urgencia, atendida por personal idóneo. Los gastos de funcionamiento de este servicio sanitario serán de su exclusiva cuenta.

3) En su programa de construcción el Proponente indicará la cantidad de personal obrero que utilizará en cada época, conforme al desarrollo de los trabajos, a fin de que la Administración prepare los

locales necesarios para alojamiento y demás servicios con la anticipación debida.

4) Dentro de los terrenos de propiedad de la Administración en el Rincón del Bonete, solamente podrán instalarse aquellos comercios que autorice la misma.

158. Alojamiento y comida, y locales para oficinas, en otras localidades.

1) Para los trabajos que se realicen fuera del Rincón del Bonete, la Administración no proporcionará alojamiento ni comida al personal a cargo del Contratista; debiendo éste tomar las disposiciones que crea conveniente respecto a estos servicios.

2) Será de cuenta del Contratista la provisión de locales desmontables, de fácil transporte y en las condiciones especificadas en el artículo 13, para el personal de contralor dependiente de la Administración, en todos los lugares en que haya obras en ejecución.

En todos esos lugares, el Contratista tendrá un boquitín con material adecuado para casos de accidentes del personal.

159. Laboratorio de Análisis y Ensayos.

El Contratista deberá prever la instalación de un laboratorio de análisis y ensayo de materiales en la Obra del Rincón del Bonete, de una capacidad suficiente para el momento de mayor intensidad de los trabajos.

Dicho laboratorio estará equipado para efectuar los siguientes análisis y ensayos:

- a) **Agua potable.** Ensayo de materia orgánica, dureza, turbidez y cloro residual. Por lo menos en la cantidad de uno por semana.
- b) **Arenas.** Todos los análisis y ensayos prescriptos en el Artículo 181° de esta Pieza B.
- c) **Cemento portland.** Todos los análisis y ensayos prescriptos en el Artículo 172° de esta Pieza B.
- d) **Morteros y hormigones.** Ensayos de consistencia y de permeabilidad.
- e) **Agua para construcción.** Análisis.

Los ensayos de resistencia de las piedras, morteros y hormigones, según se dice en el citado Artículo 181°, se realizarán en el Instituto de Ensayo de Materiales de Montevideo, por cuyo motivo no se incluyen en el detalle que antecede.

Todos los ensayos y análisis que se realicen serán contraloreados por los Ingenieros.

Los gastos de los ensayos y análisis, así como los de instalación y funcionamiento del laboratorio, serán de cuenta del Contratista.

160. Control principal del agua, en las obras del Rincón del Bonete.

1) Como la excavación de las zanjas y la construcción de las fundaciones del dique y de la Usina deben hacerse en seco, se harán las instalaciones necesarias para poner en esas condiciones los lugares de las obras, dividiendo el trabajo en la forma que convenga para facilitar el paso de las aguas.

Las disposiciones indicadas en las Bases de Licitación para el cierre de las zanjas de fundación y el control de las aguas (Control principal del agua), fueron hechas con el solo objeto de dar una idea sobre estos trabajos, y por lo tanto la Administración no asume ninguna responsabilidad sobre las mismas.

2) El Proponente deberá, pues, estudiar las disposiciones para todo lo que se relacione con el Control principal del agua, tanto en lo que se refiere a la Obra del Rincón del Bonete, como en lo relativo al remanso que produzcan los estrechamientos del río a consecuencia de las obras, a fin de proponer soluciones propias. Estas serán detalladas ampliamente en su propuesta, mediante planos y descripciones de las instalaciones, de las probables crecientes que puedan resultar críticas para las distintas etapas de ejecución, en la Obra o fuera de ella, así como de la duración de esas crecientes, relacionándolas con su plan de trabajo.

El Proponente que resuelva seguir, bajo su responsabilidad, las disposiciones indicadas en estas Bases de Licitación, para el control de las

aguas, lo hará constar en su oferta, agregando los detalles que crea conveniente.

3) En el Río Negro existe actualmente un servicio de escalas, ligado telefónicamente, que anuncia las crecientes; pero el Contratista, deberá, sin embargo, tomar por su cuenta las medidas que le parezcan necesarias al respecto.

Las observaciones hidrométricas indicadas en las Bases de Licitación, dan la magnitud y frecuencia de las crecientes, y las épocas en que se han producido, para el período 1909-1932. Se hace notar, que distintas ondas de creciente han aparecido muy rápidamente, algunas de las cuales llegaron a un aumento de nivel de siete metros, en nueve horas.

4) Será de cuenta del Contratista la reparación de todos los desperfectos ocasionados en la instalación del Control principal del agua y en la obra ejecutada, los desagotes y limpiezas de las zanjaz de fundación, y las pérdidas de tiempo causados por crecientes del río; salvo el caso previsto en el Art. 61 de la Pieza A.

5) La aprobación por parte de la Administración de las proposiciones del Contratista para el Control principal del agua, no eximirá a éste de toda responsabilidad, durante todo el tiempo de construcción, sobre las medidas adoptadas para proteger el lugar de la Obra, y la propia Obra, contra las crecidas, así como de las pérdidas de tiempo que éstas produzcan.

Las dimensiones de las ataguías que cierran las zanjaz de fundación deberán ser amplias, a fin de que permitan aumentar la profundidad de la zanja o ensanchar su base; pues en el caso de ser insuficientes para estos objetos, no se pagarán extra los gastos que origine su modificación.

6) El importe total por el Control principal del agua, que comprende los gastos de las instalaciones y los de funcionamiento, estará incluido en los precios globales de la Obra.

Cap. III. — GENERALIDADES SOBRE MOVIMIENTOS DE TIERRA Y ROCA.

141. Tratamiento de la tierra vegetal.

Si en el terreno de las Obras o en el depósito se hallara tierra adecuada para plantaciones de cualquier especie y la Administración considerase necesaria una parte de ellas para trabajos fuera del programa de Obras contratadas, se retirarán a su pedido antes de comenzar los trabajos de ~~excavación~~ excavación y amontonamiento, y se transportará a los depósitos ~~designados~~ designados por aquella, a una distancia hasta de 200 metros del lugar de la extracción, y se depositará separada y protegida para evitar su pérdida. Para este trabajo extra el Contratista dará precio unitario.

142. Excavación de zanjaz de fundación.

1) La excavación de zanjaz de fundación para el dique y para las distintas partes de la Obra, ha de verificarse exactamente según los planos y metrajaz que el Contratista presentará, a su debido tiempo, y que la Administración hubiera aprobado antes de los comienzos de los trabajos de excavación, o modificado, si fuera necesario, estando empezadas las excavaciones.

2) El Contratista estará obligado a dar aviso de los hallazgos a los Ingenieros, de acuerdo con el Artículo 35 de la Pieza A.

Por el trabajo de apartar no habrá retribución especial.

3) Para las excavaciones en roca, se han previsto en general dos posiciones:

Se designa por "roca suelta, agrietada y descompuesta", aquellas masas ~~de roca~~ que se pueden desprender con pico, palanca y cuña, ayudándose de vez en cuando por explosivos aislados de poca fuerza.

Se habla de "roca dura y compacta" tratándose de piedra que no se desprende ni con palanca, pico ni cuña, sino que es necesario el empleo de barrenos sistemáticamente.

Los cantos rodados y rocas sueltas de menos de 3 metros cúbicos de volumen no se considerarán como "roca dura y compacta", sino como "roca suelta, agrietada y descompuesta".

4) Para distinguir entre tipos de subsuelo, como: a) arenas, arcilla,

etc.: b) roca suelta, agrietada y descompuesta; y c) roca dura y compacta, no rigen los datos supuestos contenidos en el proyecto, sino los que se comprobaban en cada caso después de abiertas las zanjas de fundación.

5) Las masas extraídas de las excavaciones de la zanja de fundación del dique, del muro de guardia, de la toma, de la Usina, del canal inferior, del vertedero y otras Obras, se utilizarán según su naturaleza y el plan de trabajo formulado por el Contratista, y aprobado por la Administración.

La arena con mezcla de tierra, roca descompuesta y demás, se transportará a los lugares de depósito que indique el Contratista en su propuesta, los que deben ser aprobados por la Administración (Art. 166.º).

Siempre que la arena sea adecuada para la preparación de hormigón o mortero en cuanto al tamaño, graduación, forma, naturaleza y dureza del grano, el Contratista podrá utilizarla para estos trabajos sin necesidad de pago alguno.

La roca sana y dura obtenida de la excavación de la zanja de fundación y que ha de estar libre de partes arcillosas, o solubles, se deberá utilizar para la construcción del dique o la preparación del hormigón, siempre que sea adecuada por el tamaño de los trozos obtenidos.

Los Ingenieros decidirán, tanto de la arena como de la piedra, si son o no adecuadas para los usos indicados anteriormente.

6) Al excavar los cimientos, retirar los materiales sueltos, etc., se deberá proceder de manera que se eviten no solamente los desprendimientos que signifiquen un peligro para los obreros, sino también aquellos que podrían aumentar la permeabilidad del terreno en los alrededores de la presa.

Para la extracción de roca del fondo de la presa y sus proximidades (hasta 150 metros de distancia), por la misma razón se deberá emplear, según lo exijan los Ingenieros, petardos poco cargados y explosivos de necesidad reducida.

Para la capa de un metro de espesor de la parte inferior de las zanjas de fundación, los Ingenieros podrán reducir el empleo de explosivos a voluntad, y hasta desecharlos por completo, siempre que físicamente sea posible aflojar y retirar estas capas con palancas, cuñas y picos.

En general se exige que la disposición de los barrenos sea tal, que no produzcan ningún efecto perjudicial en el exterior. Donde aún persista el peligro de que sean arrojados trozos de las explosiones, se prescribe tapar cuidadosamente las partes que serán voladas, con faginas, rejillas de hierro y demás.

Durante la ejecución de los trabajos con explosivos se observarán con exactitud todas las disposiciones policiales, y las especiales que fueran dadas a conocer para la Obra durante el desarrollo de los trabajos. El trabajo con explosivo sólo se permitirá, por lo general, entre las 8 y las 18 horas. No se permitirá más de tres series de explosiones durante este lapso de tiempo.

La Administración decidirá libremente sobre el permiso a otorgarse, en cada caso, para la ejecución de trabajos nocturnos en las perforaciones.

7) En el programa de construcción y en el presupuesto, el Proponente dará indicaciones concretas y satisfactorias respecto al destino de las masas excavadas.

Al depositar el material excavado, se deberá evitar recargar las escarpadas propensas al desprendimiento, comprendidas en la futura zona de fundación. Aguas abajo de la presa no se permitirá depositar materiales sueltos, y la piedra deberá ser colocada de tal modo, que no perjudique seriamente el desagüe de las crecidas.

8) La ejecución de los cimientos se podrá empezar, una vez que los Ingenieros hayan inspeccionado y aprobado una sección de zanja y los trozos aislados de éstas.

16. Limpieza, impermeabilización y preparación del fondo de las zanjas de fundación.

Se retirarán todos los trozos sueltos de rocas del suelo de fundación y de las grietas y hendiduras, y luego se limpiarán cuidadosamente todas las superficies rocosas con cepillos, escobas de acero y un chorro de agua limpia con una presión mínima de tres atmósferas.

Según el estado en que se encuentre la zanja de fundación, y siempre que lo dispongan los Ingenieros, se harán perforaciones para inyeccio-

nes, en las que se inyectará a alta presión mortero de cemento. Por lo general, se efectuarán las inyecciones cuando el hormigón para las fundaciones de las Obras esté colocado en espesor conveniente.

Estas perforaciones e inyecciones se pagarán extra, de acuerdo con los precios unitarios respectivos.

La Administración podrá exigir que las grietas, las fisuras y cavernas sean rellenadas con mortero tipo G u hormigón tipo B, y que las partes de piedra blanda o descompuestas sean tapadas con hormigón tipo B.

Estos trabajos también se pagarán extra, de acuerdo con los precios unitarios respectivos.

164°. Normas para los precios.

1) Para considerar la probable naturaleza del subsuelo el Proponente tendrá en cuenta lo dicho en el Artículo 147°.

La Administración, según se explica en dicho Artículo 147°, no asume ninguna responsabilidad acerca de los datos suministrados sobre el particular. En consecuencia, se da por entendido que el Proponente al hacer entrega de su propuesta, acepta expresamente que ha examinado las excavaciones existentes, tomado nota de las perforaciones hechas por la Administración, y efectuado por cuenta propia las investigaciones complementarias, en el terreno, que haya creído necesarias para determinar las condiciones del subsuelo. Por consiguiente, ni la Administración puede exigir una rebaja en los precios globales y unitarios al encontrar condiciones más favorables de las que podían esperarse de las investigaciones efectuadas, ni el Contratista un aumento de los mismos, o una indemnización, al hallar condiciones menos favorables.

2) Para efectuar las excavaciones el Contratista hará los taludes más o menos escarpados, según la naturaleza del subsuelo, y los apuntalamientos que considere necesarios; siendo de su exclusiva cuenta todos los riesgos que puedan producirse a consecuencia de desmoronamientos, derrumbes, etc.

3) En el monto global de la Propuesta estarán incluidas todas las excavaciones necesarias para las distintas Secciones de la Obra, tomando por base: para los cubajes, los niveles de fundaciones y excavaciones fijados en el proyecto que integra estas "Bases de licitación"; y para la naturaleza del material a excavar, lo especificado en el inciso 1 de este artículo.

4) Los aumentos y disminuciones de excavaciones por variación en obra de los niveles de fundación establecidos en el proyecto, se abonarán conforme a los precios unitarios de la propuesta aceptada, y tomando como ancho para el cubaje el de la excavación necesaria, sin comprender los taludes que se hubieran hecho para evitar desmoronamientos.

5) En todos los casos los gastos de transporte, carga y descarga, depósitos intermedios, y nuevas cargas de la masa amontonada, así como los apuntalamientos y gastos producidos por desmoronamiento, estarán contenidos en los precios de las excavaciones de las zanjas; vale decir, que estos gastos no se pagarán extra.

6) Las excavaciones que ejecutare el Contratista fuera de las líneas que definen un perfil aprobado por la Administración, no serán abonadas.

7) El Proponente tendrá en cuenta al calcular sus precios, que los materiales extraídos de cualesquiera de las excavaciones proyectadas y que a juicio exclusivo de los Ingenieros sean aptos para la Obra, podrán ser utilizados gratuitamente en la misma.

165°. Canteras.

1) Aparte de la piedra aprovechable para la Obra que se obtenga de las zanjas de fundación, se dispondrá también de la que se extraiga de la apertura del canal del vertedero en la margen izquierda, previsto para la variante II (dique de enrocamiento); cuyo canal debe considerarse como cantera de preferencia para el caso de construirse dicho dique.

Otros puntos previstos para la extracción de piedra, son: en la orilla derecha del Río Negro, más o menos a la altura del kilómetro 393, 2 perfil II, cantera A; y en el kilómetro 392, cantera B. En estos dos lugares, según perforaciones y peritajes geológicos realizados, se hallará una capa gruesa de unos 10 metros de espesor, un banco de roca gris, dura, entre las cotas más sesenta y cinco (+ 65) y más setenta y cinco (+ 75) aproximadamente.

2) A pesar de hacer notar la posibilidad de establecer canteras en el canal de entrada y salida del vertedero y en ambos puntos de la margen derecha del Río Negro, la Administración no garantiza el rendimiento de las mismas; sino que va por cuenta del Contratista hacer investigaciones más exactas sobre la posibilidad de establecer canteras, donde se pueda obtener material rocoso en cantidades suficientes y en las condiciones exigidas. El Contratista corre con la responsabilidad absoluta en la obtención de materiales utilizables; siendo de su cuenta todos los gastos para la separación y retiro de la piedra inapropiada.

3) Por lo general no se permitirá establecer canteras dentro de la superficie de embalse; salvo casos especiales, y con previo consentimiento de la Administración. También estará prohibido el uso de explosivos con barrenos a una distancia menor de 150 metros del perímetro del nivel superior del embalse.

Se permitirá, con el consentimiento de los Ingenieros, sacar masas sueltas de la superficie del embalse; no siendo necesaria esta autorización para utilizar la arena o grava de los bancos del lecho del río.

Todas las explotaciones se harán en forma que no disminuyan la estabilidad de los contrafuertes naturales, que deban soportar las máximas crecientes.

4) El material sobrante de las canteras, compuesto de tierra, arena y roca descompuesta, y el material que en su explotación se amontone y que según los Ingenieros no fuera apropiado para ninguna parte de la Obra, será acarreado a los lugares de depósito.

5) La piedra obtenida en las canteras, que en lo que respecta a su tamaño, dureza, peso, firmeza y consistencia, responda a las condiciones exigidas para utilizarla, pero que en sus grietas naturales esté recubierta de capas y costras de tierra arcillosa y gredosa, se podrá utilizar solamente, y sólo con la aprobación de los Ingenieros, cuando en la cantera se le hayan quitado todas las impurezas mediante chorros de agua a 3 atmósferas de presión, como mínimo. Si el Contratista no efectuara la limpieza de la piedra, la deberá transportar a los lugares de depósito como material sobrante, de acuerdo con lo establecido en el inciso 4.

6) Antes de comenzar la explotación de las canteras y abrir las zanjas de fundación, el Contratista deberá efectuar ensayos, buscando el explosivo más apropiado para obtener el material de piedra que exige la construcción del dique. Si las pruebas hechas con explosivos de efecto intenso dieran por resultado roca demasiado destrozada y astillada, no se admitirá el empleo de éstos, y en lo futuro se utilizarán sólo explosivos menos intensos.

El Artículo 162º. es también válido en lo referente al empleo de explosivos en la explotación de canteras.

166. Lugares de depósitos.

Los lugares de depósitos serán fijados oportunamente por la Administración, dentro de un radio de tres kilómetros de la Obra.

En la oferta el Proponente podrá indicar los lugares de depósitos que haya previsto y adjuntará un esquema, en planta y cortes verticales, mostrando el límite de estos depósitos.

167. Afirmado de las márgenes y lechos.

1) Se podrá comenzar con los trabajos para afirmar las márgenes del río, recién cuando se tenga la seguridad de que no se presentarán más desmoronamientos, asentamientos y levantamientos. Los afirmados pueden ser hechos por medio de piedras apisonadas, capa de piedras sueltas, capa de hormigón, adoquinado con o sin fundamento de hormigón, etc.

2) En los casos de que se emplee enrocamiento como protección de las riberas y taludes contra el efecto de la corriente, las piedras deberán ser resistentes a la acción de la intemperie y de tamaño suficiente para resistir la corriente local, debiéndose disponer éstas de modo que formen un cuerpo lo más compacto posible. Las piedras más grandes se desbastarán en la cara vista para que presenten poca resistencia a la corriente. Las partes fuera del agua se harán en forma de mampostería en seco y con la superficie vista regularizada.

3) Para los casos de empedrado con adoquines sobre base de hormi-

gón, éste tendrá un espesor total de 0.40, comprendiendo la base, que será de hormigón tipo B. Los adoquines se hundirán sobre la base de hormigón aún fresca, llenándose las juntas con mortero tipo G; no pudiendo tener más de 0.03 m. de ancho, ni ser calzados con piedras.

Los adoquines tendrán por lo menos 25 kgs. de peso.

4) En el monto global de la propuesta estarán incluidos todos los trabajos de esta índole que se prevén en el proyecto.

El Proponente indicará en su propuesta los precios unitarios de las distintas clases de afirmados previstos, a los efectos de los pagos mensuales de obra hecha y de los aumentos y disminuciones.

Cap. IV. — PERFORACIONES E INYECCIONES.

148. Perforaciones.

1) Será facultativo de los Ingenieros ordenar la ejecución de perforaciones para inyecciones, drenajes y observaciones, y muestras, en cualquier lugar y cantidad, así como suprimir o cambiar la ubicación y el orden de ejecución de las que se prevén en el Proyecto. Para todos los casos los Ingenieros determinarán el sistema de ejecución que debe aplicarse, y también el diámetro, la dirección y la profundidad de las perforaciones.

En general, las perforaciones se harán con perforadoras de corona y munición de acero; pero en determinados casos se permitirá el empleo de perforadoras a percusión.

2) Cuando las perforaciones deban atravesar capas flojas, se colocarán tubos metálicos de protección dentro de las mismas para evitar la obstrucción, en la profundidad que sea necesaria y durante todo el tiempo que lo requiera el objeto de la perforación.

3) Las perforaciones para inyecciones deberán tener, sea cual fuere su posición y profundidad, un diámetro mínimo de 50 mm. en la boca y 25 mm. en el punto más profundo.

4) Las perforaciones para drenaje y observación posiblemente no será necesario profundizarlas más de 40 metros bajo la superficie de la roca; pero, por lo general, deberán ser más profundas que los orificios para inyecciones que estén situados en las inmediaciones.

No deberán hacerse perforaciones para drenaje y observación a menos de 50 metros de distancia de un orificio para inyecciones, mientras éste no haya sido inyectado. Pero en el caso de que sea necesario efectuar una inyección, después de hecha una de esas perforaciones, se le colocará a ésta un tubo metálico, para evitar que se obture por efecto de la inyección.

Estas perforaciones para drenaje y observación deberán tener como mínimo 50 mm. de diámetro en el fondo; pudiendo variar este diámetro, según las circunstancias, hasta 320 mm.

5) Las perforaciones especiales para la obtención de muestras del subsuelo, se harán con perforadoras de corona con munición de acero y fibra, o de corona con diamantes. El diámetro de estas perforaciones podrá fijarse entre 50 y 200 mm.

149. Inyecciones.

1) El método, la composición y proporción de los elementos de la lechada, la cantidad a inyectarse, la presión y los aparatos que se utilicen, serán determinados en cada caso por los Ingenieros.

2) La lechada para las inyecciones se compondrá, por lo general, de una mezcla adecuada de cemento y agua. Y para determinados casos, ésta se compondrá de una de las tres fórmulas que a continuación se indican, con el agregado de agua necesaria:

- a) Una parte en volumen de cemento y una de polvo de piedra.
- b) Una parte en volumen de cemento, una de polvo de piedra, y 25 kgs. de "Sika" por m³. de la mezcla en seco.
- c) Productos químicos.

El componente "Sika" de las lechadas, según las circunstancias, será de fraguado lento o rápido.

3) Las inyecciones se efectuarán por un procedimiento de bombeo continuo, y con presiones que podrán variar, según los casos, de 5 a 20

atmósferas. Se dará por terminada una inyección cuando el orificio no reciba más de 30 litros de lechada en un período de 10 minutos, bajo la presión normal exigida. La presión deberá mantenerse hasta que haya fraguado la lechada, por medio de cierres especiales.

Para la inyección de los orificios muy profundos, en que por los ensayos o las muestras se haya comprobado la existencia de varias grietas en una misma perforación, se observará, según lo indicado por los Ingenieros, uno u otro de los siguientes procedimientos:

- a) Inyección individual de cada grieta o capa, empezando por la superior; debiendo esperarse el fraguado antes de comenzar la inyección de la inmediata inferior, y así sucesivamente hasta la última.
- b) Inyección simultánea de todas las grietas o capas de una misma perforación.

Antes de comenzar una inyección, deberá lavarse a fondo el orificio que será inyectado.

Para contralorear la presión de las inyecciones se emplearán dos manómetros; uno colocado en el aparato de inyecciones y el otro en la boca de la perforación.

4) Las inyecciones previstas para la impermeabilización del subsuelo, aguas arriba del dique, se harán en la zanja del muro de guardia antes de rellenarla con hormigón, o bien, a juicio de los Ingenieros, después de colocado éste. Si se adopta este segundo procedimiento, para no tener que perforar el muro, se colocarán previamente al hormigonado tubos de chapas metálicas de 150 mm. de diámetro, desarmables, para que puedan ser retirados después de fraguar el hormigón. Una vez fraguadas las inyecciones, deberán llenarse con hormigón los orificios dejados para este efecto en el muro de guardia.

5) Las inyecciones que se hagan desde las galerías, se efectuarán después de 60 días de colocado el revestimiento de hormigón, y regulando la presión de modo que el revestimiento no sufra.

170. Normas para los precios.

1) Todas las perforaciones e inyecciones ordenadas por los Ingenieros se pagarán por precios unitarios; a excepción de las 26 perforaciones de la galería de inspección, en las profundidades previstas, que figurarán en el monto de la propia galería, según se especifica en el Artículo 222° de esta Pieza B.

2) Las perforaciones e inyecciones que efectúe el Contratista en beneficio de su propia instalación, como ser: impermeabilización para aumentar la eficiencia del Control principal del agua, consolidación del suelo de fundación de las ataguías, etc., serán de cuenta del mismo.

3) No se pagarán las perforaciones no ordenadas por los Ingenieros, ni los excesos de profundidad de las mismas. Y tanto en uno como en otro caso, el Contratista deberá efectuar a su costa las inyecciones que correspondan.

4) El Proponente dará en su propuesta los precios unitarios respectivos (por metro lineal) para las distintas clases de perforaciones indicadas, de acuerdo con los diámetros de las mismas y con los métodos de ejecución, como ser: a corona, con munición de acero, con o sin forro; a corona, con diamante; y a percusión. Y también, los precios unitarios (por kilogramo) para las inyecciones, de: cemento portland; mortero de cemento y polvo de piedra; "Sika"; y productos químicos.

Los precios unitarios de los materiales para inyecciones, comprenderán, además del material, los gastos por concepto de la inyección de los sistemas.

Cap. V. — HORMIGONES.

171. Definición.

El hormigón se compondrá de cemento portland, arena, gravilla, pegajillo y agua, mezclados en las proporciones prescriptas para las diversas clases de hormigones indicadas más adelante.

172. Materiales.

1) **Cemento-portland.** El cemento portland a emplearse, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 82º. del Pliego General de Condiciones (Pieza A), deberá ser del país, pero siempre que no sólo llene las condiciones de calidad exigidas, sino que también su precio de compra, a juicio de la Administración, esté justificado teniendo en cuenta el precio corriente en plaza y en el exterior, de este material. En la formulación de su propuesta, el Proponente tomará como base de sus cálculos, el precio de veintidós pesos (\$ 22) moneda uruguaya la tonelada neta en Montevideo.

Toda diferencia en más será reintegrada por la Administración, la que en el caso de una exigencia excesiva, a su juicio, de los productores del país, impondrá la utilización de cemento extranjero de la calidad exigida y cuyo precio, incluidos los derechos de Aduana, esté por debajo del que haya establecido como límite superior la Administración.

Condiciones del cemento portland. El cemento portland a emplearse será de primera calidad, de fraguado lento, y deberá llenar las condiciones y ensayos establecidos en la resolución del Consejo Nacional de Administración de fecha 12 de Marzo de 1929, para el cemento portland a emplearse en las Obras Públicas.

Se transcriben a continuación dichas condiciones:

Artículo 1.º No se admitirá en la ejecución de las Obras públicas el empleo de ninguna partida de cemento portland que no haya tenido previamente su aprobación, de acuerdo con las prescripciones del presente decreto. Para obtener esta aprobación, los fabricantes, vendedores o empresarios de obras deberán presentar a las oficinas correspondientes los certificados de los ensayos físicos, mecánicos y químicos efectuados por el Instituto de Ensayo de Materiales.

Todo cemento portland que no se ajuste estrictamente a lo que establece el artículo 1.º de este decreto será rechazado sin más trámite.

Artículo 2.º El cemento portland podrá ser contenido en barricas, bolsas u otros envases apropiados. Todo envase llevará en caracteres bien visibles su peso bruto y neto, la marca de fábrica, el nombre del fabricante y el lugar de procedencia.

Artículo 3.º Las muestras necesarias para los ensayos serán tomadas por un empleado debidamente autorizado y estarán constituidas por proporciones aproximadamente iguales debidamente autorizadas y estarán constituidas por porciones aproximadamente de presente suelto, o de diez diferentes barricas, bolsas u otros envases, cuando sea propuesto en esa forma. Si el número de barricas, bolsas, etc., fuese inferior a diez, se tomará una muestra de cada una. Se hará la elección de muestras con el mayor cuidado, a fin de que se obtenga una muestra media, lo más exacta posible del cemento presentado. Las muestras se conservarán hasta el momento del ensayo en frascos herméticamente cerrados.

Artículo 4.º Cuando se trate de cementos de fabricación nacional, los fabricantes podrán solicitar que el Instituto de Ensayo de Materiales ejerza el contralor permanente de la producción. A este efecto deberá efectuarse un ensayo mensual como mínimo. Las muestras correspondientes serán tomadas en las fábricas por un empleado del Instituto, teniendo en cuenta lo que prescribe el artículo anterior. Las fábricas que obtengan ese contralor permanente, quedarán eximidas de presentar certificados cada vez que deban hacer suministro de cemento, si los resultados de los ensayos mensuales son constantemente satisfactorios. No obstante, aún en este caso, la Administración se reserva el derecho de hacer efectuar por el Instituto de Ensayo de Materiales, ensayos de comprobación sobre muestras sacadas de las partidas que le sean entregadas; si los resultados de estos ensayos no fueran satisfactorios, se rechazará de inmediato toda la partida o partidas de que se trate.

Artículo 5.º El importe de los ensayos que efectúe el Instituto de Ensayos de Materiales será abonado por los fabricantes, vendedores o empresarios de obras, de acuerdo con las tarifas aprobadas por el Ministerio de Instrucción Pública, con fecha 2 de Setiembre de 1925. Asimismo, deberán abonar los gastos de locomoción que origine la obtención y transporte de las muestras hasta los laboratorios del Instituto.

Artículo 6.º Las muestras extraídas serán sometidas a los ensayos correspondientes para determinar si satisfacen a las condiciones que se indican en el siguiente artículo: Estos ensayos se efectuarán de acuerdo con las prescripciones normales adoptadas por el Instituto de Ensayo de Materiales.

Artículo 7.º Las propiedades físicas, mecánicas y químicas del cemento portland serán las siguientes:

Propiedades físicas: El residuo que deje el cemento sobre el tamiz de 900 mallas por centímetro cuadrado, será inferior al uno por ciento y sobre el de 4.900 mallas al doce por ciento. El fraguado de la pasta normal no empezará antes de los 35 minutos ni terminará antes de 3 horas, ni después de 10 horas. El ensayo de deformación caliente hecho en los moldes de Le Chatelier será considerado satisfactorio cuando el aumento de separación de los extremos de las agujas, después de efectuado el ensayo no sea superior a 5 milímetros.

Propiedades mecánicas: La resistencia a la tracción del mortero normal seco (1:3) después de conservado un día en aire húmedo y seis en agua dulce, será como mínimo de 22 kilogramos por centímetro cuadrado.

Propiedades químicas: No podrá excederse de las siguientes proporciones:

Pérdida al rojo	%	4.00
Residuo insoluble	"	0.85
Anhidrido sulfúrico (S O ₃)	"	2.00
Oxido de magnesio (MgO)	"	4.00

Artículo 8.º En caso de adquisición de cemento para alguna obra de carácter excepcional, se podrá, a pedido de la Oficina proyectista, modificar algunas de las condiciones de aceptación, para que el material responda a exigencias más severas".

2). Arena. La arena satisfará las siguientes condiciones:

Será de grano limpio, duro y resistente al desgaste, de tamaño variado, y deberá estar exenta de gránulos de arcilla, materia orgánica y cualquier otra sustancia extraña. En estado de sequedad, y sometida al ensayo de tamices de laboratorio, debe llenar las siguientes condiciones:

a) Debe pasar totalmente por un tamiz de aberturas circulares de 7 mm. de diámetro.

b) En un tamiz con aberturas de 5 mm., debe pasar como mínimo el 40 %, y como máximo el 80 %, medidos en peso.

c) La arena que haya pasado por el tamiz anterior, sometiéndola a un tamiz de aberturas de 1 mm., debe pasar como mínimo el 10 %, y como máximo el 70 %, medidos en peso.

La arena no deberá contener más de un tres por ciento de tierra, arcilla o lodo, determinados mediante el ensayo de decantación.

El mortero compuesto de una parte en peso de cemento y tres partes en peso de arena, mezclados de acuerdo con los métodos indicados en este Capítulo, deberá resistir esfuerzos de extensión y compresión a los siete y veintiocho días, que sean cuando menos iguales a los resistidos por el mortero de las mismas proporciones y consistencia, hecho con el mismo cemento y arena normal de laboratorio.

3) Gravilla. La gravilla estará compuesta de partículas de roca, limpias, tenaces, resistentes al desgaste, y de tamaños variados entre 7 y 15 mm. Deberá lavársela esmeradamente cuando contenga arcilla, fango o cualquier otra materia extraña, y no deberá contener una proporción excesiva de partículas achatadas o alargadas.

4). Pedregullo. La piedra partida o canto rodado deberán provenir de masas homogéneas, tenaces y resistentes al desgaste; y deberán estar perfectamente limpios y exentos de tierra, limo, materia orgánica y polvo proveniente de la trituración. Las piedras o cantos serán de tamaños variados, entre 15 y 60 mm., no admitiéndose más de un cinco por ciento en volumen de elementos achatados o alargados, entendiéndose por tales aquellos cuya dimensión menor sea inferior a la mitad de la mayor.

5). Agua. El agua que se emplee deberá estar exenta de sustancias que puedan influir sobre la resistencia, sobre el fraguado, o sobre la desecación del hormigón.

6). Piedra para hormigón ciclópeo. Las piedras destinadas a hormigones ciclópeos serán de tamaño tal que pueda manejarlas un solo hombre. Deberán ser tenaces, sanas y resistentes al desgaste; y estarán exentas de adherencias, nódulos, vetas y grietas. Con preferencia se usarán piedras de superficies ásperas y forma angulosa, a fin de que el hormigón circundante se les adhiera perfectamente.

7). Almacenado del cemento. Todo el cemento portland será almacenado en depósitos impermeables, adecuados para protegerlos contra la humedad, y cuyos pisos estén colocados a suficiente altura sobre el suelo para evitar la absorción de la humedad de éste. La ubicación de estos depósitos deberá ser autorizada por los Ingenieros.

El aprovisionamiento deberá ser hecho en partidas grandes, las que se estibarán en pilas separadas, que permitan revisar cómodamente el cemento de cada partida. Los galpones deberán tener capacidad para almacenar el cemento necesario, y de modo que en todo momento la disponibilidad mínima del mismo sea suficiente para el consumo normal de siete días de trabajo.

Para pequeñas obras se podrán usar con autorización de los Ingenieros, cobertizos compuestos por una plataforma colocada a suficiente altura sobre el suelo y una amplia cubierta impermeable.

8). Almacenado de agregados. El manipuleo y almacenado de la arena, la gravilla y el pedregullo, se efectuarán en forma que evite la mezcla de impurezas, pudiendo los Ingenieros exigir que éstos se depositen sobre plataformas. Tales materiales deberán ser almacenados en pilas suficientemente separadas para evitar que se mezclen entre sí.

173. Clasificación y composición de los hormigones.

Los hormigones que se usarán para la construcción de las Obras y las composiciones de los mismos, son los que se indican en el cuadro siguiente; estando exceptuados del cuadro algunos hormigones especiales, que se detallan en las prescripciones particulares.

CUADRO DE HORMIGONES

Tipo	Kgs. cemento por m ³ de hormigón confeccionado	Partes en volumen de los agregados		
		Arena 0 a 7 mm.	Gravilla 7 a 15 mm.	Pedregullo 15 a 60 mm.
A	145	3	5	4
B	175	3,5	4	2,5
C	220	2,5	2	3,5
D	300	2	1	3
E	360	2	1	2
F	400	2	1	1
K	220	3	5	—
L	270	2	2	3

Las cantidades en kilogramos de cemento portland fijadas en el cuadro para cada tipo de hormigón, se refieren a la dosis de este material que debe contener por metro cúbico de hormigón confeccionado. Las cantidades en litros de los agregados para formar un metro cúbico de hormigón confeccionado, se determinarán por ensayos, de acuerdo con las proporciones de volúmenes fijadas en el mismo cuadro.

La Administración podrá en cualquier momento cambiar las proporciones de los hormigones establecidas en el cuadro, siempre que lo juzgue conveniente. Todo cambio en las proporciones dará lugar a una rectificación del precio unitario correspondiente, de acuerdo con los aumentos y disminuciones de los componentes y los precios unitarios de los mismos. La diferencia en más o en menos que resulte de una modificación de esta clase, se liquidará sobre el metraje de la Obra realizada con ese material, medido en Obra.

174. Elaboración.

Medición de los materiales. Para cada canchada de hormigón, los materiales se medirán del siguiente modo: La arena, la gravilla y el pedregullo se medirán en recipientes cuyas dimensiones hayan sido verificadas por los Ingenieros; el cemento portland se medirá en peso, ya sea suelto o dentro de los envases de fábrica, deduciéndose luego el peso de estos últimos.

Mezclado a máquina. El hormigón será perfectamente mezclado en una hormigonera de tamaño y tipo aceptado por los Ingenieros, durante un período no menor de un minuto y medio, contado a partir del momento en que la hormigonera contenga el cemento y los agregados del hormigón. Durante ese tiempo el tambor de la hormigonera deberá girar a la velocidad normal para que ha sido proyectada, que no podrá ser menor de cincuenta, ni mayor de ochenta metros por minuto, en la periferia del tambor; y no menor de catorce, ni mayor de veinte revoluciones por minuto.

La totalidad del contenido del tambor deberá ser vaciada, antes de agregar los materiales para el siguiente mezclado.

La cantidad de hormigón que se podrá preparar en cada operación no será nunca superior a la capacidad máxima para la que ha sido proyectada la hormigonera.

Las hormigoneras deberán estar equipadas con un dispositivo especial para la regulación exacta de la cantidad de agua que deba emplearse en cada operación.

Mezclado a mano. El mezclado a mano se permitirá solamente para trabajos de poca importancia y que requieran poco volumen de hormigón, siendo necesaria la autorización de los Ingenieros.

El mezclado se hará sobre plataformas impermeables y en canchadas no mayores de medio metro cúbico. Primeramente se mezclarán a pala y en seco la arena y el cemento, hasta que la mezcla adquiera color uniforme; después se agregará agua en la cantidad necesaria, y se proseguirá el apaleo hasta que la masa adquiera la consistencia conveniente; y finalmente se agregará el pedregullo, previamente mojado, prosiguiéndose el apaleo hasta que sea completa la uniformidad de la masa.

Consistencia. La cantidad de agua a usarse en la mezcla deberá ser determinada en cada caso y para cada tipo de hormigón por los Ingenieros, y no podrá cambiarse la dosificación sin su consentimiento. En general, la cantidad de agua que deberá contener la mezcla será la mínima posible para producir una masa de consistencia adecuada a la clase de obra en que deba usarse, debiendo regularse la consistencia dentro del límite máximo de aplastamiento fijado en las normas alemanas para el hormigón blando (D.I.N. Parte 3).

Para la medición del aplastamiento se usará el método indicado en dichas normas, o bien otro método, cuya equivalencia con el primero será determinada por el Instituto de Ensayo de Materiales de Montevideo.

175°. Colocación en Obra.

No se colocará el hormigón en Obra mientras los Ingenieros no hayan revisado la naturaleza de las fundaciones, el estado de los moldes y las armaduras.

El hormigón será colocado en los moldes inmediatamente después de mezclado, sin que puedan transcurrir más de treinta minutos entre el momento en que se agregó el agua a la mezcla y su colocación.

No se permitirá agregar agua al hormigón ya preparado, ni usar hormigones que requieran ser mezclados por segunda vez.

El procedimiento para el transporte del hormigón al lugar de su empleo y su colocación en Obra debe ser tal, que excluya la posibilidad de la separación de los materiales y que se ensucie.

El transporte del hormigón al sitio de colocación se hará por medio de vagonetas o con distribuidores de cintas o canaletas metálicas. En caso de usarse este último sistema, la distribución debe hacerse por el camino más corto y de modo continuo y uniforme. Para pequeños trabajos se permitirá el uso de carretillas de mano.

Cualesquiera sean los sistemas de transporte a instalarse, deberán ser aprobados previamente por los Ingenieros. Y si durante su utilización los Ingenieros notaran deficiencias en el sistema adoptado, el Contratista deberá modificarlo de acuerdo con las indicaciones de aquellos.

La altura de caída del hormigón al colocarlo en obra no deberá ser mayor de un metro; y no se permitirá depositarlo en grandes montones y luego hacerlo correr hacia los lados para distribuirlo, sino colocarlo extendido y tan próximo como sea posible de su posición final.

El hormigón se depositará en capas horizontales continuas, de un espesor no mayor de 0,25 metros. Las capas deberán sucederse en forma tal, que cada una será colocada y apisonada antes de que la precedente haya comenzado a fraguar, a fin de que no se produzcan superficies de separación entre las mismas. Para los casos en que las superficies de unión hayan fraguado, previamente a la prosecución del hormigonado se rasquetearán y se lavarán prolijamente esas superficies.

Se apisonará el hormigón de una manera continua, con pisonos especiales de acuerdo con el tamaño de las piezas.

Para todas las superficies exteriores de las obras de hormigón, se separarán por medio de herramientas especiales las piedras hacia el interior de la masa, de modo que junto a ellas quede solamente el mortero. Cuando a causa de las armaduras o de la forma especial de los moldes, no sea posible obtener ese resultado mediante el apisonado directo o con las herramientas prescriptas, se procederá por vibración, golpeando suavemente los moldes con macetas de madera o por medios mecánicos aceptados.

Para los casos previstos de obras ejecutadas con hormigones de distinto tipo, cuyas superficies de separación sean verticales o muy inclinadas con respecto a la horizontal, el hormigonado de los distintos tipos se hará al mismo tiempo.

Quando se trate de grandes masas de hormigón armado, o sin armar, debe efectuarse el hormigonado dividiéndolo en secciones en la forma

que más convenga para cada caso, según un plan que debe ser aprobado por los Ingenieros. El tamaño de esas secciones debe ser tal, que se las pueda construir sin interrupción. Las superficies de unión de las mismas se dispondrán en forma trabada o dentada, de modo que ofrezcan la mayor resistencia a los esfuerzos a que estarán sometidas; y serán lo más ásperas posibles, para facilitar la unión con la sección subsiguiente.

Para el hormigón armado de losas, vigas, columnas, estructuras, etc., se pondrá especial cuidado al efectuar el llenado de los encofrados, de que no se altere la posición que les corresponda a las armaduras, que queden perfectamente recubiertas por el hormigón, y que éste resulte compacto y sin huecos. El apisonado se efectuará con barras, distribuyendo y comprimiendo el hormigón entre las armaduras.

176. Hormigón ciclópeo.

Consistirá en hormigón del tipo que se indique para cada caso, en el cual se inmergirán piedras de dimensiones adecuadas al espesor del trabajo en que se aplique.

Las piedras serán sanas, resistentes, compactas y limpias, sin que en ningún caso sean de mayores dimensiones de las que pueda manejar un solo hombre.

Las piedras se colocarán cuidadosamente en la masa de hormigón, no debiendo ser arrojadas, y previamente a su colocación deberá empapárselas en agua. Se las distribuirá en la forma más regular posible, en distintas capas y de modo que cada piedra quede totalmente recubierta por el hormigón.

El volumen de piedra a intercalarse por metro cúbico de hormigón ciclópeo, no será superior a un tercio de metro cúbico.

No se colocará ninguna piedra en lugar que diste menos de 0.10 metros de la parte superior de los muros o pilas, y en todos los casos distará cuando menos 0,05 metros de las superficies externas.

177. Encofrados.

El Contratista deberá someter a la aprobación de los Ingenieros los planos de los encofrados necesarios para la ejecución de la obra de hormigón.

La aprobación de los planos por parte de los Ingenieros, no exime al Contratista de la responsabilidad sobre el cumplimiento de las exigencias establecidas en esta Pieza B.

Los encofrados deberán hacerse con toda exactitud en sus dimensiones y forma, para que la obra de hormigón resulte perfectamente ajustada en todos sus detalles al Proyecto aprobado, y tendrán la resistencia necesaria para soportar el peso o presiones de la Obra a que están destinados, sin que se produzcan en ningún momento ni lugar deformaciones mayores de tres milímetros, medidos normalmente a la superficie del encofrado.

Para distintas obras o partes de las mismas se reduce aún más el límite admisible de las deformaciones, según se indica en las especificaciones particulares.

Los encofrados deberán ser construídos de modo que resulten impermeables. En general, deben ser de tablas escuadradas y con las juntas perfectamente unidas; y para determinados casos, especificados en las posiciones del presupuesto o en las prescripciones particulares, los encofrados se harán con tablas machihembradas, cepilladas y aceitadas.

El Contratista podrá utilizar encofrados metálicos en lugar de los encofrados de tablas machihembradas y cepilladas, indicados anteriormente.

En caso de utilizarse encofrados aceitados, no se permitirá el uso de papel alquitranado, o el empleo de aceites que puedan adherirse al hormigón o alterar el color del mismo.

Todos los encofrados se mojarán con agua por ambos lados antes de colocarse el hormigón dentro de ellos.

178. Fraguado del hormigón.

El Contratista pondrá especial atención para que los hormigones fraguen en buenas condiciones, protegiéndolos a este efecto del sol y manteniéndolos mojados durante un período no menor de diez días. Según los casos, se procederá por medio de simples riegos continuos de los moldes

y de las superficies libres, o bien recubriendo éstos con arpilleras, tierra, arena u otros materiales adecuados, que se mantendrán mojados durante el período fijado. Los recubrimientos se podrán quitar de las superficies después de transcurridos veinte y un días.

Las normas de cura para cada caso serán fijadas y controladas rigurosamente por los Ingenieros.

179°. Descimbrado.

La fecha de descimbrado de cada parte de la Obra deberá ser fijada por los Ingenieros.

A continuación se indican los plazos mínimos en que se puede comenzar el descimbrado; para cuya determinación no deberán contarse los días en que la temperatura sea inferior a cinco grados centígrados:

Partes ornamentales, parapetos, balaustradas, etc.	1 día
Costados de vigas, pilares y columnas	3 "
Planchas y parte inferior de vigas de poca importancia	8 "
" " " " " " " " luces corrientes	21 "
" " " " " " " " grandes luces	40 "
Voladizos	21 "
Arcos	28 "

El descimbrado deberá efectuarse gradual y lentamente para no dañar la obra ejecutada.

180°. Tratamientos de superficies.

Las superficies externas de todas las construcciones de hormigón, según se ha dicho en el Artículo 175°, serán perfectamente trabajadas durante la ejecución del hormigonado, retirando la piedra hacia el interior de la masa y comprimiendo el mortero contra los moldes a fin de obtener una superficie lisa y compacta. Luego, al retirarse el encofrado, se corregirán cuidadosamente los desperfectos e irregularidades que presenten las superficies, con morteros de cemento y arena de la misma clase del que corresponde al hormigón a tratarse. La película superficial de los retoques deberá ser quitada antes de que comience el fraguado; y después se le dará el siguiente tratamiento a todas las superficies aparentes que no vayan recubiertas con mortero u otros materiales:

Se mojará perfectamente la superficie, y se la frotará con piedra de carborundum N.º 16 hasta quitar todas las marcas de los moldes y obtener una superficie de textura uniforme y lisa. La pasta formada por el frotamiento con la piedra de carborundum será quitada con un cepillo seco, y luego se terminará de limpiar la superficie frotándola con arpillera seca.

181°. Ensayos.

1) Para la aceptación de los materiales a emplearse en los hormigones, los Ingenieros podrán ordenar que se efectúen ensayos en la cantidad y en los momentos que lo estimen conveniente, sobre muestras tomadas en los lugares de acopio o en los de extracción, bajo el control de los mismos.

Los ensayos para cada clase de material serán los siguientes:

Cemento portland. Los ensayos del cemento serán los indicados en el Artículo 172°.

Arenas. Composición granulométrica; impurezas; materia orgánica; análisis químico.

Piedra. Resistencia a la compresión y al desgaste.

Agua. Análisis.

2) Para la fiscalización de la calidad del hormigón a emplearse en la Obra se harán ensayos de consistencia y de permeabilidad, en la cantidad y en las oportunidades que lo determinen los Ingenieros.

Estos ensayos se realizarán sobre muestras extraídas de las hormigoneras, y en las siguientes condiciones:

Ensayos de consistencia. Estos ensayos se efectuarán en obra conforme a las normas citadas en el Artículo 174° de este Capítulo, y con la fre-

cuencia necesaria para que los Ingenieros comprueben que se mantiene el grado de consistencia establecido para cada trabajo.

Ensayos de resistencia. Estos ensayos serán de compresión y de extensión, y se efectuarán en el Instituto de Ensayo de Materiales sobre muestras confeccionadas conforme a las normas del mismo Instituto, a los 7 y 28 días de preparadas.

Se efectuará por lo menos un ensayo de cada clase por cada 125 m³. de hormigón puesto en obra; o sea, uno a la compresión y otro a la extensión a los 7 días, y otros análogos a los 28 días.

Para la remisión de las muestras al Instituto, se las colocará dentro de cajas, después de 24 horas de hechas, rodeándolas por todos sus lados con arena mojada.

Los índices de resistencia a la compresión y extensión para cada tipo de hormigón, serán fijados en su oportunidad por dicho Instituto, sobre muestras confeccionadas por el Contratista con la clase de materiales aceptados por los Ingenieros.

Para la resistencia de los hormigones que se empleen en la Obra, se admitirá una tolerancia máxima de 15 % por debajo de los índices respectivos.

Ensayos de permeabilidad. Los ensayos de esta clase se realizarán en el lugar de la obra, conforme a las normas del referido Instituto, tanto en lo que se refiere a la confección de las muestras como a los métodos de ensayo.

De esta clase de ensayos se efectuará por lo menos uno por cada 20 m³ de hormigón colocado en obra.

El Instituto de Ensayos fijará oportunamente los índices de permeabilidad de los distintos tipos de hormigones, en las formas establecidas para los ensayos de resistencia. Rige también para la permeabilidad una tolerancia máxima de 15 % por debajo de los índices respectivos.

3) Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que originen los ensayos que se realicen. Compienden estos gastos: el suministro de los materiales; la confección de las muestras; la ejecución de los ensayos en obra; el transporte de las muestras; y el costo de los ensayos en el Instituto de Ensayo de Materiales.

El Contratista registrará en un libro especial los datos relativos a los ensayos que se realicen sobre todas las muestras, como ser: número de cada una; tipo de hormigón; fecha de confección; destino del hormigón; fecha de los ensayos y resultados de los mismos. Este libro será controlado por los Ingenieros.

12. Armaduras.

1) El acero para las armaduras de cemento armado deberá llenar las siguientes condiciones:

Calidad. Todas las barras serán de acero para construcciones, cilíndricas, de superficies lisas, y no deberán tener escamas de herrumbre.

Fabricación. El acero de las barras será obtenido por el procedimiento Siemens Martín. Las barras se laminarán de lingotes nuevos, no aceptándose material relaminado.

Propiedades químicas. El acero no contendrá más de 5/10.000 de fósforo.

Ensayos de tracción. Las barras deberán ajustarse a los siguientes requisitos en cuanto a la resistencia a la tracción:

La carga mínima de ruptura será de 37 Kgs. por milímetro cuadrado de sección. El límite aparente de elasticidad será de 23 kgs. por milímetro cuadrado. El alargamiento mínimo de ruptura determinado en ejemplares de longitud equivalente a diez veces el diámetro, no podrá ser inferior al 24 % de dicha longitud.

Ensayos de dobladura. Las muestras se doblarán en frío alrededor de un cilindro de diámetro igual al de una barra hasta formar un ángulo de 180°, sin que se produzcan grietas en la parte exterior del doblez.

Muestras. Cuando los Ingenieros lo juzguen conveniente, tomarán muestras de las barras a emplearse en la Obra, y harán practicar los ensayos que se establecen en este Artículo en el Instituto de Ensayo de Materiales de Montevideo. El transporte de las muestras y el costo de los ensayos serán de cuenta del Contratista.

Aceptación del material. El Contratista no podrá colocar en obra ningún material que no haya sido previamente aceptado por los Ingenieros.

2) **Protección de los materiales.** Las barras de acero destinadas a las armaduras deberán ser almacenadas sobre plataformas y protegidas, a fin de evitar corrosiones superficiales causadas por la herrumbre.

Cuando se coloquen en obra deberán estar exentas de barro, escamas de herrumbre, polvo, pintura o cualquier substancia grasa que pueda perjudicar la adherencia entre el acero y el cemento.

3) **Doblado de las barras.** Las armaduras serán dobladas en frío de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos del proyecto aprobado. Esta operación se hará sobre una mesa o banco adecuado, en el que se marcará una plantilla de la barra. Los extremos de las barras se doblarán en forma de gancho circular, con un diámetro igual a cinco diámetros de las barras, y una parte recta a continuación, igual a cuatro diámetros de las mismas.

4) **Forma de colocación.** Las armaduras se colocarán en la posición exacta indicada en dichos planos, y se las afirmará para que conserven su posición durante el apisonado, por medio de ataduras hechas en todas las intersecciones, con alambre N.º 18. Las mismas precauciones se tomarán con los estibos.

La separación de las armaduras entre sí y con las superficies exteriores, se obtendrá por medio de espaciadores de mortero u hormigón.

No se colocará hormigón en obra antes de que los Ingenieros hayan inspeccionado las armaduras y dado la autorización necesaria. Todo el hormigón que se haya colocado violando esta disposición será rechazado y mandado retirar de los moldes.

5) **Empalmes.** En general, las armaduras deberán ser construídas sin empalmes; y solamente se podrán efectuar éstos con autorización de los Ingenieros. En tales casos se harán en los sitios en que los esfuerzos de extensión sean mínimos, cruzando las barras en un largo no menor de cuarenta veces el diámetro de las mismas, terminándose los extremos en forma de gancho, y atándolas con alambre en toda esa extensión. Si fuera necesario hacer más de un empalme en la armadura de una misma pieza, se distribuirán de modo que no queden en una misma sección transversal.

193. Morteros de cemento especiales.

Estos morteros se destinan para las obras hidráulicas y para casos de impermeabilización de las obras de tierra. Y se compondrán de arena y cemento portland, conforme a las indicaciones del siguiente:

CUADRO DE MORTEROS DE CEMENTO

TIPO	Kgs. cemento por m ³ . de mortero confeccionado	Tamaño de la arena en milímetros
G	455	0 a 4
H	600	0 a 4
J	600	0 a 2

Las cantidades en kilogramos de cemento portland fijadas en el cuadro, para cada tipo de mortero, se refieren a la dosis de este material que deben contener por metro cúbico de mortero confeccionado.

Para la calidad de los materiales, la medición de los mismos y la elaboración de los morteros, se seguirán las mismas prescripciones indicadas para los hormigones.

Para fiscalizar la calidad de estos morteros se harán ensayos de resistencia y permeabilidad, sobre muestras tomadas de las canchadas preparadas, en la cantidad y momentos que ordenen los Ingenieros.

Respecto de la confección de las muestras y la ejecución de los ensayos, se observarán los mismos procedimientos indicados para los hormigones.

Se efectuará por lo menos: un ensayo de permeabilidad por cada

200 m³. de morteros preparados; y uno de cada clase de los ensayos de resistencia, por cada 50 m³. de mortero, o sea, uno a la compresión a los 7 días, y otro a la extensión a los 28 días.

Respecto de los índices de resistencia y de permeabilidad, se estará también a lo dicho sobre éstos para los hormigones.

Cap. VI. — OBRAS DE ALBAÑILERIA.

184º. Generalidades.

1) Todos los materiales serán de primera calidad dentro de los de su especie, por su naturaleza y procedencia. El Contratista estará obligado a someter a la aprobación de los Ingenieros muestras de los materiales a emplearse, debiendo quedar depositadas en la Administración las que sean aceptadas, para el contralor respectivo.

2) El Contratista indicará a los Ingenieros los talleres o fábricas en que se confeccionen materiales destinados a las Obras, para ejercer la fiscalización que estimen conveniente.

3) Si los Ingenieros estimaran conveniente para la aceptación de cualquier material hacer ensayos o análisis, éstos se realizarán según la naturaleza de los mismos, en el Laboratorio de la Obra o en el Instituto de Ensayo de Materiales de la Facultad de Ingeniería de Montevideo, por cuenta del Contratista.

4) Los materiales deberán llegar a la Obra en sus envases originales, pudiéndose rechazar cualquier producto cuyo envase no se encuentre en buenas condiciones.

185º. Materiales.

1) Arena. La arena será dulce, silícea, perfectamente limpia y áspera al tacto. Según el grano, será: gruesa, de 0 a 7 mm.; terciada, de 0 a 5 mm.; y fina, de 0 a 1 mm. El uso de cada tipo está indicado en el cuadro de morteros.

2) Piedra. Será resistente y compacta, limpia, de buen asiento, de tamaño apropiado a su destino y sin partes descompuestas o susceptibles de descomponerse bajo la acción de los agentes atmosféricos.

3) Ladrillos. Serán del tipo común, de campo, hechos de arcilla cocida de primera calidad, de masa homogénea, duros, resistentes, de forma regular, tamaño uniforme y buen sonido. No tendrán glóbulos de óxido de calcio, y su cocción será uniforme y en el grado adecuado.

Las dimensiones mínimas serán: veinte y cinco centímetros de largo, doce y medio centímetros de ancho y cinco centímetros de espesor.

4) Ticholos. Los ticholos serán de primera calidad y del tipo y dimensiones que los Ingenieros consideren conveniente en cada caso. Deberán ser bien cocidos y no presentar grietas, caliches ni deformaciones en ningún sentido.

5) Agua. El agua para todos los trabajos, deberá ser limpia y dulce.

6) Cales. Las cales serán obtenidas mediante la calcinación de carbonatos de calcio de la mejor calidad existentes en el País, y que no tengan impurezas extrañas a su composición normal.

La cal será grasa, se llevará en piedra a la Obra, y deberá ser apagada por fusión. La cal que se destine para usos generales deberá tener como mínimo ocho días de apagada; y la de revoques, por lo menos veinticuatro días. Para dar cumplimiento a estas disposiciones se hará el número de piletas o depósitos necesarios para que, de acuerdo con la intensidad del trabajo, no sea necesario tocar el contenido de una de ellas sin que hayan transcurrido los plazos anteriormente fijados.

Al apagarse la cal deberá pasarse por zarandas con mallas de un milímetro de separación. La cal se empleará en pasta de consistencia normal y se medirá en volumen.

7) Yeso. El yeso blanco será de la mejor calidad, puro, bien cocido y perfectamente pulverizado. En la parte interior de los cielo-rasos se empleará yeso negro del Paraná.

8) Cemento. Se empleará cemento portland de las condiciones establecidas en el Art. 172º inc. 1, de esta Pieza B.

9) **Portland blanco.** Será marca "Atlas" u otro similar, a juicio de los Ingenieros.

10) **Hidrófugos.** Para la impermeabilización de revoques se em-
pleará hidrófugo marca "Retracua", u otro similar, a juicio de los Inge-

186. Morteros.

1) Para la confección de los morteros, la cal y la arena se medirán en volumen mediante cajones de cubaje conocido, midiéndose el portland en peso.

Los componentes de los morteros se mezclarán mecánicamente hasta obtener la perfecta homogeneidad de la masa, agregándose el agua necesaria para que adquiriera la plasticidad conveniente.

2) Salvo casos especiales, se emplearán los tipos de mortero, que se indican en el cuadro siguiente:

CUADRO DE MORTEROS.

Tipo	Composición	Trabajos en que se emplearán
M	1000 litros de arena gruesa 333 litros de cal grasa 100 kilos de portland	Mampostería de piedra para edificios.
N	1000 litros de arena terciada 333 litros de cal grasa 100 kilos de portland	Paredes de ladrillo; 1a. capa de revoques interiores, de 15 mm. de espesor; y 2a. capa de revoques interiores de paramentos de hormigón y de cielorasos de idem, de 10 mm. de espesor.
O	1000 litros de arena fina 333 litros de cal grasa	2a. capa de revoques interiores de 5 mm. de espesor; y 3a. capa de revoques interiores de paramentos y cielorasos de hormigón de 5 mm. de espesor.
P	1000 litros de arena terciada 400 kilos de portland 12 kilos Retracua en polvo	1a. capa de revoques de fachada y exteriores a la intemperie de 15 mm. de espesor.
Q	1000 litros de arena terciada 400 kilos portland	2a. capa de revoque de fachada y exteriores de 5 mm. de espesor; 1a. capa (azotada) de revoques interiores de paramentos de hormigón y cielorasos de idem; empotramiento de hierros.
R	1000 litros de arena fina 333 litros de cal grasa 50 kilos de portland	3a. capa de revoques exteriores (a excepción de las fachadas), de 5 mm. de espesor.
S	1000 litros arena fina especial 450 kilos portland blanco	3a. capa de revoques de fachada de 5 mm. de espesor.
T	1000 litros de arena terciada 333 litros de cal grasa 150 kilos de portland	Revestimientos de baldosas, zócalos, hilada de ticholos y embaldosado de azotea; y pisos de baldosas.

187. Excavaciones para fundaciones y fundaciones.

1) Las excavaciones para los cimientos de los edificios que deben construirse en el Rincón del Bonete se llevarán hasta la roca firme, según lo establecido en el Capítulo III de esta Pieza B.

Las excavaciones para los cimientos de los demás edificios que ~~deben~~ construirse en otras localidades, se llevarán hasta el terreno firme, a satisfacción de los Ingenieros; debiendo disponerse el fondo en uno o varios planos horizontales, según la naturaleza del terreno.

2) Según los casos, los cimientos serán de hormigón, hormigón ciclónico o de piedra asentada con mortero.

Estos tendrán los anchos adecuados, de acuerdo con la naturaleza del subsuelo y la carga que deban soportar.

Los cimientos de hormigón previstos en el proyecto, se harán de acuerdo con las especificaciones particulares de cada caso.

Los de hormigón ciclópeo se ejecutarán de acuerdo a lo dicho en el Art. 176º. de esta Pieza B, no debiendo quedar ninguna piedra a menos de 0.05 m. de las superficies externas. El agregado de hormigón para unir las piedras grandes será del tipo C.

Los cimientos de piedra se harán con piedras asentadas con mortero tipo E. No se admitirá la colocación de piedras pequeñas en mayor cantidad de las necesarias para llenar, conjuntamente con el mortero, los huecos.

188º. Hormigones.

Para dosificaciones de los diferentes tipos de hormigón, véase el Art. 173º.

En las descripciones de las diversas Obras se indican los lugares de aplicación de cada tipo de hormigón.

189º. Muros de ladrillos.

1) Los espesores de los muros de carga se regularán de modo que la compresión al pie de los mismos no exceda de cinco kilos por cada centímetro cuadrado; no pudiendo tener menos de 30 centímetros de espesor los que den al exterior. Los muros de fachadas podrán tener, en parte, mayores espesores, cuando lo requiera la solución arquitectónica adoptada.

El Proponente deberá fijar en los proyectos respectivos los espesores de todos los muros, teniendo presente que los espesores dados en los planos de estas "Bases de Licitación" no tienen más valor que los de un anteproyecto.

2) Todas las paredes se levantarán a nivel, con los paramentos perfectamente verticales y trabadas entre sí.

3) Los ladrillos antes de ser colocados se mojarán hasta la saturación, disponiéndolos en hiladas horizontales y en forma que los de una hilada traben a los de la hilada anterior.

Estos se asentarán con mortero tipo N, no pudiendo tener las juntas verticales y horizontales más de 15 milímetros de espesor.

4) Al levantarse los muros se dejarán todas las canalizaciones necesarias para los caños sanitarios, chimeneas, ventilaciones, etc., y los salientes para los motivos decorativos.

5) Se trabarán los muros con los pilares de cemento armado por medio de hierros de 10 milímetros de diámetro, espaciados cada 30 centímetros, que se dejarán empotrados en el hormigón en el momento de construir la estructura.

En los muros que no sean de carga, se suspenderá su construcción diez centímetros antes de alcanzar las vigas de hormigón, cerrándose ese espacio 15 días después de levantados los mismos.

190º. Revoques.

1) Serán revocados los muros en sus dos paramentos, y todos los alero-rasos, vigas y columnas de hormigón. Los revoques tendrán un espesor de veinte a veinticinco milímetros, según sean hechos en dos o en tres capas; empleándose los morteros indicados en el cuadro respectivo (Art. 189º). Los Ingenieros indicarán el tiempo que deberá transcurrir entre la terminación de una capa y la aplicación de la siguiente.

2) Los revoques deberán ser perfectamente planos y con las intersecciones en línea recta.

En los revoques interiores, las intersecciones horizontales entrantes se redondearán con un radio de quince centímetros, y las salientes con uno de cinco centímetros.

3) Previamente a la ejecución del revoque, deberán mojarse y limpiarse los paramentos; debiendo efectuarse la limpieza de las planchas, vigas y pilares de hormigón, mediante cepillos de alambre y la solución líquida que indiquen los Ingenieros.

191º. Azoteas.

1) Las azoteas se construirán en la siguiente forma:

Sobre las planchas de cemento armado, que se construirán perfectamente horizontales, se colocará una capa de hormigón, compuesto de 333 litros de mortero N y 1000 litros de escombros de ladrillo común, en trozos de 0 a 5 centímetros. Este hormigón será bien apisonado y dispuesto en forma que la superficie tenga una pendiente de 1,5 % hacia los caños de bajada de las aguas pluviales, con un espesor mínimo de cinco centímetros. Sobre esta capa de hormigón se colocará una hilada de ticholos de tres agujeros, asentados con mortero tipo T. Sobre los ticholos se colocarán baldosas "Pierre Sacoman" de 15 milímetros de espesor, tomadas con el mismo mortero T.

Las juntas de las baldosas serán de cinco milímetros de ancho y se rejuntarán con una lechada de portland y arena fina, en la proporción de uno a uno, en volumen.

Las últimas hiladas de baldosas junto a los muros tendrán una inclinación de treinta grados, e irán empotradas en los mismos cinco centímetros. Cuando las superficies embaldosadas sean extensas, se colocarán juntas de dilatación, rellenas de asfalto, distribuidas según indicaciones de los ingenieros.

192º. Dinteles.

Todos los vanos llevarán dinteles de cemento armado con hormigón tipo D, del mismo ancho del muro en que estén colocados, y con la altura y armadura de acuerdo con las cargas que deberán soportar. La longitud de los dinteles será sesenta centímetros superior al ancho del vano correspondiente.

193º. Cortes y canaletas.

Serán por cuenta del Contratista todos los cortes, canaletas y perforaciones en paredes, planchas o vigas, necesarias para la colocación de las cañerías para obras sanitarias, para instalación de energía eléctrica, ventilación, calefacción, teléfonos, etc.

Todos estos trabajos deberán ser ejecutados con las precauciones debidas para no perjudicar la Obra.

194º. Rústicos de escaleras.

Los rústicos de las escaleras principales de acceso a las distintas plantas de los edificios, se harán en hormigón armado. Las dimensiones de las huellas y contrahuellas serán las reglamentarias, de acuerdo con el caso normal.

195º. Antepechos.

Los antepechos de aberturas que den a la intemperie, se revestirán con baldosas de portland de tres centímetros de espesor, dándoles una pendiente para el desagüe del 10 %. Dichas baldosas irán asentadas con mortero tipo T, y rejuntadas con lechada de portland. El canto exterior de estos revestimientos será redondeado y sobresaldrá dos centímetros fuera del paramento del muro; y el canto interior, quedará embutido debajo del cabetal inferior del marco, por lo menos en una profundidad de 15 milímetros, haciéndose otro tanto en las mochetas.

196º. Contrapisos.

Todos los pisos interiores que deban revestirse con mármoles, baldosas monolíticas, morteros, etc., y que no apoyen directamente sobre planchas de hormigón, llevarán contrapiso de hormigón tipo B, de 10 centímetros de espesor; a excepción de los de la Usina, que se ajustarán a las indicaciones de los planos y las posiciones correspondientes.

197. Revestimientos de azulejos.

Estos revestimientos se harán con azulejos vidriados, JOHNSTON, o similares, de 15 por 15 centímetros, tomados con mortero tipo T, y rejuntados con porcelanina del color de las baldosas. Llevarán zócalo y guarda de terminación superior, y en los ángulos diedros se colocarán medias cañas del mismo material. Todo este material será de primera calidad, debiendo someterse las muestras a la consideración de los Ingenieros con la anticipación debida.

198. Protección de ángulos salientes en el interior de los edificios.

En todos los ángulos salientes verticales, como ser mochetas, pilares, etc., que no vayan revestidos con baldosas o contramarcos, se colocarán protecciones metálicas hasta una altura de dos metros.

199. Zócalos.

Los zócalos se tomarán con morteros tipo T y serán rejuntados con lechada de portland.

El Contratista con la anticipación debida, someterá las muestras de este material a la aprobación de los Ingenieros.

200. Pisos de baldosas.

Los pisos de esta clase se harán perfectamente planos, sin resaltos de las baldosas y con los declives que correspondan en cada caso para los desagües.

Las baldosas se dispondrán en filas perfectamente alineadas, o bien trabadas, según lo indiquen los Ingenieros en cada caso, cuidando que los embaldosados vayan centrados en cada ambiente, para que las terminaciones junto a los muros tengan el mismo ancho.

Las baldosas se asentarán con mortero tipo T y se rejuntarán con lechada de arena y portland.

Se pondrá especial cuidado de que no fragüe ningún mortero sobre la superficie de los embaldosados, para que no se produzcan adherencias difíciles de sacar, así como de que no se rayen, pues no se recibirá ningún piso que no esté en perfectas condiciones.

201. Pisos de portland.

Esta clase de piso se asentará sobre contrapiso de hormigón (Art. 198), y se ejecutará con mortero tipo H, con un espesor de 2 centímetros.

Las superficies de estos pisos serán perfectamente planas, con los declives necesarios para los desagües; y se alisarán con una llana adecuada de modo que no se noten las uniones de los distintos paños de ejecución.

202. Veredas.

Se harán con baldosas de portland de nueve panes de la mejor calidad entre las de su especie, y con los declives necesarios para los desagües; y llevarán juntas de dilatación de un centímetro de espesor espaciadas a diez metros, más o menos, rellenas con una mezcla de betún y aserrín de madero.

Las baldosas se colocarán en filas rectas, e irán asentadas sobre el contrapiso con mortero tipo T.

Dichos contrapisos serán de hormigón de escombros, de siete centímetros como mínimo de espesor, hecho del siguiente modo: 333 litros de mortero tipo N y 1.000 litros de escombros de ladrillo común o de piedra machada, en trozos de 0 a 5 centímetros.

203. Vidrios y cristales.

Los vidrios y los cristales serán de primera calidad entre los de su especie, absolutamente planos, y sin manchas ni ampollas.

Los espesores mínimos, según el tipo, serán los siguientes: comunes Esos, sencillos, 1,8 mm.; comunes lisos, dobles, 3,5 mm.; fantasía, 3 mm.; rayados, 5 mm.; cristales, 7 mm.

Los vidrios rayados serán de la marca "Pilkington" o "Saint Gobain"

La masilla será de fabricación nacional de buena calidad y preparada con aceite de lino legítimo.

Los vidrios que se coloquen sobre madera, se asegurarán mediante contravidrios de madera; asentándose los que den al exterior, por ese lado, con masilla.

Los que se coloquen sobre carpintería metálica se asentarán con masilla por ambos lados, yendo asegurados con contravidrios metálicos.

Las claraboyas llevarán vidrios rayados, asentados y asegurados con masilla.

Previamente a la colocación de los vidrios sobre material de hierro, éste se pintará primero con minio y luego con una mano de pintura de color, al aceite.

204. Instalaciones Sanitarias.

El Contratista deberá presentar a la aprobación de la Administración, en el momento oportuno, los planos y detalles de las instalaciones sanitarias para los diversos edificios que comprende la Obra, conforme a lo prescripto en esta Pieza para cada uno de ellos.

Dichas instalaciones se harán de acuerdo con las reglamentaciones en vigencia del Municipio de Montevideo sobre Higiene Domiciliaria e Industrial y con las siguientes especificaciones:

Las cañerías para agua serán de hierro galvanizado de clase reforzada y sin costura, y se colocarán embutidas en los muros. Deberá preverse la instalación de llaves de paso en las mismas, en cantidad suficiente para no interrumpir todo el servicio de cada local, en caso de reparación.

Para los baños y duchas de todos los edificios se instalarán cañerías para agua caliente y fría. Los calentadores de agua serán provistos en oportunidad por la Administración, debiendo el Contratista dejar las cañerías prontas para conectarlos.

Todas las canillas y llaves serán de bronce niquelado de clase reforzada y con manija a molinete. Las canillas de los baños y duchas llevarán la indicación de fría o caliente, según corresponda.

Las rosetas para duchas serán de bronce niquelado o esmaltado, de clase reforzada, con tubitos descargadores enroscados.

Los tanques automáticos de agua para los W. C. serán de clase muy reforzada, y regulables entre 7 y 10 litros de descarga.

Los sifones de plomo para bañeras, lavabos, piletas, etc., serán de 32 mm. de diámetro, de clase reforzada y con tapa para la limpieza.

Las tapas de piletas de piso y las rejillas para sumideros serán de bronce pulido y muy resistentes.

Las cubetas de los water-closets serán de loza blancaaporcelanada y a la turca; a excepción del que se instale para los Jefes, que será de tipo pedestal con asiento de madera.

Los lavabos y los urinarios serán de loza blancaaporcelanada.

Todos los W.C. llevarán portarrollo de loza para papel, de tipo embutido. Las duchas y baños llevarán jaboneiras de loza también embutidas.

Las bañeras serán de hierro fundido, esmaltado, y tendrán canillas de bronce niquelado para agua caliente y fría, de clase reforzada. El esmalte será de alta calidad, a fin de que no se cuartee.

Todos los aparatos sanitarios deberán someterse a la aprobación de los Ingenieros, respecto a su calidad, tipo y dimensiones.

A continuación se transcriben los artículos del Digesto Municipal de 1929, que reglamentan las instalaciones sanitarias:

"Art. 439. — Todos los materiales que se empleen en las instalaciones, como ser, caños, codos, sifones, empalmes, etc., deberán ser aprobados por la Dirección de Salubridad. A este efecto, los interesados podrán solicitar de ésta un certificado de aprobación para lo cual acompañarán a la solicitud, ya una muestra del material, ya un diseño perfectamente claro acompañado de una explicación, que quedará archivado en la misma.

Toda cañería que forme parte de las obras subterráneas de desagüe, será formada por tubos de sección circular, rectilíneos, no tolerándose una flecha mayor de 8 mm. en cada metro de gres, de superficie interior y exterior liso, sonoros, impermeables, suficientemente resistentes a la presión exterior e interior, libres de fallas e intacables por los ácidos. Se les establecerá en las zanjas con una pendiente no menor de dos y medio centímetros por metro.

El diámetro interior del caño principal no será superior a 0.15 mts. para los edificios cuya superficie de techos no pase de ochocientos metros cuadrados. Los ramales que concurren a la cañería principal domiciliaria, tendrán un diámetro inferior de 0.102 m., salvo casos justificados, a juicio de la Dirección de Salubridad. Los que sean procedentes de lavabos, baños, piletas y mingitorios no podrán tener un diámetro inferior a 0.05 m.

Cuando dadas las condiciones del terreno, resulte una pendiente menor que la indicada se deberá a la cañería de tanques u otros dispositivos que aconsejen los ingenieros a cuyo cargo esté el contralor de la obra.

La unión de los tubos y codos deberá hacerse estanca y sin rebabas interiores, rellenando con igual espesor en todo su contorno el enchufe con filástica alquitranada en sus dos primeros centímetros y el resto con un mortero compuesto de partes iguales de arena fina y portland. Estas uniones, deberán alisarse por el interior a medida que se vayan colocando los tubos.

Art. 440. — El fondo de las zanjas donde vaya colocada la tubería estará formado por una capa de arena de 0.10 m. de altura. Sobre esta capa se colocarán con esmero los tubos, de modo que apoyen sobre todo su cuerpo y no solamente sobre el collar del enchufe y de acuerdo con las líneas y niveles determinados en el sistema. Una vez establecida la tubería, no se le deberá tocar ni someter a carga alguna hasta pasadas veinticuatro horas.

El relleno de las zanjas se hará por capas no mayores de 0.15 m. de espesor, prolijamente apisonadas, previo su humedecimiento. Cuando la cañería deba atravesar una pared, se establecerá en ella una abertura de dimensiones tales, que quede un espacio libre en las partes laterales y superior del caño, de 0.10 m. por lo menos.

Art. 441. — En todos aquellos puntos en que la cañería cambie de dirección, se establecerán orificios de inspección y de limpieza. La cañería principal domiciliaria y todos sus ramales deberán tener siempre direcciones rectilíneas, tanto en planta como en perfil. Si el cambio de la línea recta es imposible, en razón de las condiciones de la finca, se adoptará el camino línea quebrada y se establecerá un orificio o cámara de inspección en cada cambio de dirección.

Art. 442. — Las cañerías de desagüe deberán siempre hacer su recorrido por los pasillos, corredores y zaguanes de los edificios. Sólo cuando no sea posible adoptar esta disposición o cuando ella no resulte conveniente para la higiene, se les permitirá establecer bajo habitaciones. En este último caso, las cañerías deberán revestirse de una capa de hormigón de 0.10 m. de espesor o ser de hierro fundido pesado.

Art. 444. — La cañería principal domiciliaria deberá estar provista, en sus dos extremos, de tubos de ventilación, que aseguren la circulación del aire en su interior. Uno de estos tubos, que será de entrada de aire, tendrá un extremo en la fachada, a una altura mínima de 0.30 m. sobre la vereda y el otro en la cámara de visita del sifón desconector. El otro tubo será de evacuación de aire y se ubicará en el punto de cota más alta de la cañería domiciliaria y terminará sobre la cubierta del edificio. Ambos tubos tendrán 0.102 m. de diámetro interior. Todo ramal, cuyo largo sea mayor de 6 metros, será también revestido por caños de 0.075 m. de diámetro.

Todos los caños de ventilación deberán prolongarse hasta pasar los techos del inmueble en una altura suficiente para que los gases evacuados no puedan viciar el aire de dependencia alguna de la finca o de las linderas. Los caños de descarga de letrinas altas, convenientemente prolongados hasta las azoteas, podrán emplearse como ventilador. En cambio, ningún caño de agua llovediza podrá ser usado para tal objeto.

Art. 445. — Cuando las cañerías hagan su recorrido por sótanos, se les establecerá de hierro fundido pesado y se les hará descansar sobre banquetas de mampostería o pender de armaduras metálicas.

Los caños de desagüe de letrinas altas, deberán en todos los casos, ser de hierro fundido de 0.102 m. de diámetro interior, y se les comunicará directamente con la cañería domiciliaria, por medio de un tubo curvo provisto de una chapa de asiento. Estos caños se deberán hasta sobrepasar los techos de las fincas.

Las uniones de los caños de hierro se efectuarán con plomo derretido y serán sólida y sostenidos en los muros.

Será obligatoria la ventilación de los orinales y WW. CC. por medio de caños de hierro fundido con diámetros no menores de 0.05 m. para los primeros y de 0.10 m. para los segundos. Toda la instalación vertical de cañerías de desagüe, deberá estar al descubierto. Sólo en los casos que la Oficina lo considerase admisible, podrá un caño ser instalado en el interior de una pared. Todo caño metálico en elevación, deberá pintarse con una mano de pintura al aceite.

Art. 446. — Toda cañería domiciliaria para la provisión de agua, será de plomo o de hierro galvanizado, de calidad reconocida, y deberá merecer aprobación de la Oficina respectiva. Sus empalmes y juntas se harán según los procedimientos más perfeccionados.

Art. 447. — Todo orificio que ponga en comunicación la canalización de desagüe con el ambiente exterior, exceptuado los que se destinan a la inspección o la ventilación, deberá estar provisto de un sifón hidráulico. Estos sifones serán impermeables y de fácil limpieza.

Art. 448. — Las cámaras de inspección a que hacen referencias los artículos anteriores, serán impermeables. Sus pisos serán de hormigón de portland, con sus correspondientes paredes concilíndricas, debiendo revocarse toda la superficie interna, con mezcla de dos partes de arena y portland, alisándola con toda regularidad. El cierre de estas cámaras será hermético, mediante el uso de materia apropiada, que permita levantar la tapa sin dificultad en cualquier momento.

En caso de estar la cañería muy próxima al piso, podrán emplearse en los codos y empalmes, en vez de las cámaras citadas, tubos especiales provistos de tapas o placas amovibles. En todos estos orificios, deberán ubicarse en puntos perfectamente accesibles en todo momento.

Art. 449. — Ningún caño, excepto los de descarga de letrinas y mingitorios, podrán comunicarse directamente en la cañería principal domiciliaria, ni en ninguna otra que conduzca aguas efluentes. Por lo tanto, un sumidero sifoide de patio deberá interponerse entre los caños de descarga de los techos, lavatorios, bañaderas, piletas, etc., y la cañería principal domiciliaria.

Todo pileta o caja sifoide, que reciba ramales de tres o más metros de longitud, deberá

Pieza

C

Pieza

D

Pieza

E

disponer de circulación de aire en su interior; cuando los ramales sean mayores de tres metros, ellas podrán sólo disponer de evacuaciones de aire. A fin de facilitar la obtención de lo que queda dispuesto, las piletas o cajas sifoides se ubicarán siempre que sea posible en los patios, corredores y locales exteriores a las habitaciones, pudiendo en estos casos ser abiertas, salvo cuando estando ubicadas en patios cubiertos reciban agua de cocinas.

Art. 450. — Cualquiera que sea el sistema que provea de agua a la finca, siempre que sea posible, un caño de desagüe pluvial, deberá descargar en el punto de cota más alta de la cañería domiciliaria.

Art. 451. — Todos los aparatos sanitarios deberán instalarse al descubierto, siempre que sea posible, y serán de construcción sencilla, dentro de los límites de su mayor eficacia, a fin de que puedan ser fácilmente inspeccionables, tanto exterior como interiormente.

La Oficina competente podrá rechazar todos aquellos materiales y artefactos relacionados con las obras de salubridad, que considere inconvenientes.

Art. 452. — En los edificios cuyos desagües se hagan a la cloaca, toda letrina deberá estar provista de un tanque de descarga automática de agua.

Las cubetas de los Water-Closets y de urinarios deberán ser blancas, esmaltadas, de material no absorbente y liso y serán provistas de los sifones y ventiladores correspondientes.

Cuando se coloquen los Water-Closets en serie, se podrá disponer un sifón común en el último de ellos, siempre que a la altura del primero de los mismos, descargue un tanque automático de capacidad suficiente y período de descarga conveniente.

Las paredes de los cuartos de letrinas, baños y urinarios serán revestidas, hasta la altura de dos metros, de baldosas vidriadas, mármol, marmolina, estuco, estucolina, portland blanco o otros materiales similares, impermeables, resistentes, y de color blanco o claro, aprobado por la Dirección; debiendo emplearse cualquiera de los dos primeros materiales referidos, en los establecimientos en que haya aglomeración de personas como ser: Inquilinatos, cafés, hoteles, teatros y otros análogos.

Art. 453. — Todo cemento que se emplee en las instalaciones sanitarias, será de la mejor calidad y deberá llenar las condiciones exigidas para su empleo en las obras públicas.

La arena será silícea y bien limpia. El hormigón será compuesto de seis partes de piedra partida y lavada, de dos a cuatro centímetros: tres partes de arena y una de portland bien mezclado, no debiendo emplearse en obra el que haya fraguado o comenzado a fraguar.

No será aprobado todo trabajo en que se haya empleado materiales que no llenen las condiciones exigidas.

Art. 454. — Los pozos negros, fosos de saneamiento en general y aljibes, cualquiera que sea su sistema de construcción y de funcionamiento, deberán reunir condiciones perfectas de impermeabilidad y de solidez, y responder en todas sus partes a los preceptos que para estas clases de obras establece la higiene. A ese efecto la Oficina competente, antes de autorizar el funcionamiento de tales instalaciones, podrá someterlas a las pruebas y ensayos que considere convenientes.

Art. 455. — Los fosos y aljibes podrán construirse de ladrillos. En este caso, sus paredes tendrán un espesor mínimo de 0.27 m., debiendo los ladrillos empleados ser nuevos y de buena calidad. Queda prohibido el empleo, en estas clases de construcciones, del cascote o ladrillo fracturado. El mortero a emplearse en la construcción de las paredes, se compondrá de dos partes de arena y una de cemento portland de primera calidad. La fundación de estos depósitos, se hará con una capa de hormigón de 0.30 m. de espesor, formado de tres partes de arena gruesa limpia, seis partes de piedra partida lavada y saturada de agua y una parte de cemento portland. Sobre esta fundación se establecerá una bóveda invertida de un ladrillo de espesor, tomada con la mezcla indicada, para las paredes.

La forma de los fosos y aljibes será cilíndrica y su parte superior estará cubierta por una bóveda que tendrá, para los primeros, en su clave, una abertura circular de 0.50 m. de diámetro provista de un aro de hierro, al cual deberá ajustarse una tapa hermética del mismo metal. Estas instalaciones serán revocadas interiormente con el mortero indicado para la construcción de las paredes. Finalmente, el depósito será lustrado interiormente con portland puro. Los depósitos destinados a pozos negros deberán disponer de un tubo de evacuación de gases, que será de hierro fundido, de 0.10 de diámetro y sobrepasará en 1.50 m. los techos del edificio.

Art. 456. — Los pozos de saneamiento, en general, y los aljibes, podrán construirse de cemento armado, siempre que en los proyectos y en la práctica se compruebe que las instalaciones, en virtud del sistema de construcción adoptado, reúnen condiciones de impermeabilidad y resistencia. En todo proyecto de obra de cemento armado deberá hacerse descripción por escrito y gráficamente, de los siguientes puntos:

- a) — Preparación del fondo de la excavación.
- b) — Forma y dimensiones de la armadura metálica, sistema del envarillado y calibre de hierros.
- c) — Proporciones de arena, cemento y piedra a emplearse en el hormigón.
- d) — Procedimiento de construcción a emplearse.

Art. 457. — Se permitirá la instalación de cámaras sépticas a condición de que esas cámaras se construyan de acuerdo con los principios que aconseja la higiene y la experiencia para su buen funcionamiento. Esas cámaras se construirán con los materiales y condiciones indicadas para los pozos negros.

Art. 458. — Siempre que la depuración de los líquidos procedentes de los pozos sépticos sea considerada suficiente por la repartición competente, podrá ésta autorizar que esos líquidos sean vertidos en un pozo de fondo perdido.

Art. 459. — Las cámaras sépticas deberán tener sus correspondientes tapas de cierre hermético, para que fácilmente puedan ser inspeccionadas y extraídos sus fangos, cuando su acumulación lo exija.

Art. 460. — No podrán construirse fosas de saneamiento de ninguna especie, ni aljibes o manantiales a menor distancia de un metro del muro medianero. La separación entre los fosos de saneamiento y los aljibes, será como mínimo de tres metros.

Queda prohibido construir manantiales en la proximidad de los establos, caballerizas, corrales o de cualquier otro foco de infección del suelo.

Ninguna de las instalaciones a que se refiere la presente ordenanza podrá ubicarse bajo habitaciones.

Art. 479. — Queda prohibido arrojar aguas que contengan grasas a las canalizaciones domiciliarias que se construyen de acuerdo con las disposiciones vigentes, siempre que ellas no tengan un interceptor de grasa del tipo aprobado por la Dirección de Salubridad, debiéndose colocar un aparato en toda pileta de cocina.

Art. 483. — Los caños domiciliarios de desagüe se establecerán siguiendo la dirección de los corredores y patios del edificio; y en aquellos que estén provistos de sótanos, la cañería quedará a descubierto, así como todas las conexiones de ésta con las cañerías secundarias.

Art. 484. — En los planos de los edificios que se proyecten construir o reformar se indicarán los trayectos de las cañerías de desagüe; y en las memorias descriptivas se establecerán los diámetros y materiales de cada una de estas cañerías, así como el número y clase de los tubos de ventilación y sifones de cierre hidráulico de los servicios interiores.

Art. 485. — El empalme de los ramales de WW. CC. con las cañerías subterráneas respectivas, podrá hacerse sin el empleo de cámara de inspección siempre que los WW. CC. y ramales se encuentren ubicados en el plano vertical de la cañería y exista, en la dirección de desagüe, una cámara de inspección que no diste más de tres metros cincuenta centímetros de dicho punto de empalme. En estos casos será imprescindible que los WW. CC. estén instalados sobre tabla forrada y que sus ramales no tengan una longitud mayor de un metro cincuenta centímetros, pudiendo éstos tener posición vertical."

Cap. VII. HERRERIA DE OBRA.

355. Materiales y ejecución.

1) El presente Capítulo se refiere a los trabajos de herrería de puertas, ventanas, rejas, escaleras, barandas, protecciones, soportes, etc., etc., necesarios para los distintos edificios y demás obras anexas a los mismos, comprendidos en estas Bases de Licitación.

2) El hierro forjado y laminado que se utilice para estos trabajos, deberá ser compacto, de textura fibrosa y fácil de soldar y trabajar.

El hierro fundido que se utilice deberá ser de la mejor calidad, de fractura uniforme y de grano fino, debiendo ofrecer facilidad para trabajar con el cincel y la lima.

3) Los hierros perfilados para portones, puertas y ventanas, de todo tipo y tamaño, serán de cierre hermético, a doble contacto y de clase reforzada. En las aberturas que lleven umbral metálico, éste será de la clase de "desagüe forzado", y con protección para los goteros.

Las puertas interiores colocadas en paredes de menos de 0.20 mts. de espesor llevarán marco metálico tipo cajón, abarcando todo el espesor del muro. Las que se coloquen en paredes de mayor espesor, llevarán del lado en que se fije la puerta, contramarco metálico; y del lado opuesto, protecciones metálicas para los cantos.

Todas las puertas lisas, interiores y exteriores, llevarán por ambos frentes chapas cilindradas absolutamente planas y del espesor necesario conforme a su tamaño, para que no sean flexibles.

Las ventanas de guillotina llevarán dos hojas, de movimiento independiente, y de modo que se puedan fijar en cualquier punto de su recorrido. Estas aberturas llevarán contramarco metálico, del lado interior.

Los ventanales con movimiento total o parcial, a balancín o "tabaquera", serán accionados con aparatos especiales que exijan poco esfuerzo, regulables, y de suave movimiento. Las pequeñas ventanas de abrir en forma de "tabaquera" serán accionadas con aparatos "Simplon", embutidos en los marcos.

Las cajas para las cortinas de enrollar (de madera), serán metálicas, de chapa cilindrada y de espesor conveniente para que resulten rígidas; y llevarán tapa movable sobre bisagras de bronce.

Todas las aberturas con vidrios, llevarán contravidrios metálicos desmontables.

4) Las uniones de todas las piezas de hierro forjado y laminado deberán hacerse con soldadura en toda la superficie de contacto, y de modo que resulten absolutamente sólidas, salvo los casos en que por la índole de la pieza convenga que sean remachadas, atornilladas o bulonadas.

Los ajustes de las piezas deberán ser perfectos y sólidos, a fin de que las piezas resulten rígidas e indeformables.

A las superficies metálicas sobrepuestas o embutidas que no puedan pintarse después de montadas, deberá dárseles dos manos de pintura de zinc antes de su montaje.

Todas las piezas de hierro que deban apoyar sobre losas de mármol, llevarán mediante arandelas de plomo interpuestas entre ambos materiales.

5) Las pomelas y bisagras para todas las puertas, portones y hoja

pesadas de ventanas, serán de **roulement**; las demás serán de tipo común reforzadas.

Las cerraduras de las puertas y portones exteriores serán tipo Yale, con picaporte y manija adecuada a la índole de la abertura. Las cerraduras para las puertas interiores serán tipo Slage u otro similar, con llave o sin ella, y con seguro o sin él, según lo indicarán oportunamente los Ingenieros.

Los herrajes descriptos y los demás que se necesiten para las diversas obras, serán de clase reforzada y de la mejor calidad dentro de las de su especie.

6) Todas las piezas metálicas a que se refiere este capítulo se construirán de acuerdo con los planos de detalles que presentará el Contratista y que sean aceptados por la Administración; debiendo terminarse esas piezas con toda prolijidad y esmero, a fin de que las superficies sean absolutamente planas, con aristas vivas y ajustes perfectos en todos sus detalles.

Cap. VIII. PINTURAS.

204. Calidad y prescripciones de ejecución.

1) **Pinturas a la cal.** Las pinturas a la cal se darán en dos manos; la primera, de lechada de cal sola; y la segunda, de lechada de cal adicionándole un 3 % de alumbre y los colores necesarios para darle los tintes que indicarán los Ingenieros.

Los colores para las tintas serán de procedencia mineral, y de la mejor calidad entre los del tipo usado por los mosaiquistas.

Esta clase de pintura se aplicará con máquina, al soplete.

2) **Pinturas al aceite de muros y cielo-rasos.** Las pinturas al aceite previstas en este Artículo son únicamente para interiores, y se ejecutarán del siguiente modo:

Se procederá primeramente a la limpieza de las superficies que deban pintarse, y luego se les dará una mano de lechada de cal; seguidamente se procederá a su imprimación, aplicando una mano de aceite de lino, crudo, adicionado con secante; finalmente se darán tres manos de pintura al aceite, dejando transcurrir entre una y otra el tiempo suficiente para que sequen. Antes de dar la segunda y tercera mano se lijarán las superficies pintadas.

Las pinturas para esta clase de trabajos serán absolutamente mates y de un alto grado de resistencia, a fin de que las superficies puedan lavarse fuertemente sin detrimento de la pintura.

3) **Pinturas al aceite sobre madera.** Antes de comenzar la pintura de las obras de madera se deberá limpiarlas, lijarlas y cubrir los nudos con goma-laca. Luego se dará la primera mano de pintura al aceite, bien líquida, para que penetre a fondo en la madera; después de seca esa pintura se lijará de nuevo la pieza, y a continuación se dará una segunda mano más consistente que la primera; después de seca ésta se volverá a lijar, y finalmente se dará una tercera mano de pintura, más consistente aún que la segunda, aplicada con la prolijidad que requiere un buen acabado.

4) **Pinturas al aceite de piezas metálicas.** A las piezas metálicas en general, como ser: carpintería metálica de puertas y ventanas, estructuras de techos, grúas, tornos, pasarelas, escaleras, barandas, rejas, válvulas, compuertas, guías, etc., etc., se les dará primeramente una mano general de minio de plomo o de óxido de hierro, y luego dos manos de pintura de case grasa, secante y de semi-brillo; dejando transcurrir, entre la aplicación de unas y otras manos, el tiempo suficiente para que sequen.

A todas las puertas y portones en general, se les aplicará previamente a su pintura un enlucido de pasta especial, que luego se tratará con pomez o lija, según los casos, a fin de obtener un mejor acabado de la pintura. Este tratamiento será mucho más prolijo para la entrada principal de la Plaza, y para todas las puertas y ventanas de la planta de oficinas en el Recinto del Bonete.

Las válvulas, compuertas y las demás piezas de hierro que se colocan en las galerías, cámaras húmedas y pozos, deberán ser pintadas antes de montarse en obra.

5) Todas las pinturas serán de las mejores clases conforme a su destino, del más alto grado de resistencia, y deberán ser sometidas a la aprobación de los Ingenieros, los que podrán exigir las pruebas que consideren necesarias. Dicha aprobación no restará responsabilidad al Contratista sobre la duración y calidad de las mismas.

No podrá ser iniciado ningún trabajo, sea cual fuere su categoría e importancia, sin someter previamente las muestras de color a la aprobación de los Ingenieros.

El Contratista deberá dar cuenta a los Ingenieros de cada mano de preparación, enduido y pintura que vaya ejecutando; y recabará el visto bueno de cada una de ellas en una libreta que llevará al efecto.

Las superficies pintadas deberán presentarse uniformemente unidas y sin trazo alguno de pincel; exigiéndose un buen acabado, para las que se enduido. El Contratista deberá rehacer por su cuenta los trabajos que fueren observados por los Ingenieros. Estos podrán exigir que se pinte una mano suplementaria, si con las manos estipuladas no resultasen completamente cubiertas las superficies pintadas, ya sea por deficiencia en la ejecución del trabajo o de la preparación, o por mala calidad de la pintura.

El Contratista deberá prever en su programa de trabajo, para la presentación de las pinturas, que éstas serán recibidas en el momento de la recepción provisoria del total de la Obra.

Las pinturas al aceite tendrán un plazo de garantía de 24 meses, a contar de la recepción provisoria de la Obra.

SECCION B

Prescripciones particulares.

IX. EJECUCION DEL DIQUE A CONTRAFUERTES.

(VARIANTE I).

1. Preparación del fondo de la zanja de fundación.

1) El empleo de barrenos, la excavación, limpieza, impermeabilización y consolidación del fondo de la zanja de fundación, deberá efectuarse con el mayor cuidado, de acuerdo con las normas generales establecidas a tal fin (Arts. 162 y 163).

2) Para conseguir un máximo de seguridad del dique, como parte esencial de la Obra, habrá que prestar especial atención en extraer y retirar todas las partes de roca que no llenan las condiciones necesarias.

No deben dejarse en ningún caso en las superficies de fundación rocas mayores de 10 mts., con una resistencia mínima a la compresión de 4 kg/cm², en su estado natural de humedad.

En lo que se refiere a la parte de muro hueco, deberán cumplirse, además, las siguientes prescripciones:

a) Las áreas de resistencia reducida (mínimo 40 kg/cm²), no deberán ocupar más del 20 % de la superficie de fundación de cada contrafuerte.

b) La resistencia media del suelo de fundación de cada una de esas superficies, no deberá ser menor de 100 kg/cm².

Las condiciones de resistencia deberán comprobarse por medio de ensayos directos en la zanja de fundación, o sobre muestras extraídas de la misma, a juicio de los Ingenieros.

3) El suelo de fundación deberá tener una superficie áspera y escalonada en sección transversal, para aumentar la seguridad contra deslizamientos.

208°. Obra de hormigón.

1) Este dique, según se explica en la Pieza J (Parte 4 — Descripción de las Obras de Ingeniería Civil), comprende: un muro a contrafuertes, de 800 mts. de largo, en el cual está ubicada la toma y el vertedero; un muro macizo de gravedad en la margen derecha, de 44 mts. de largo; y un muro macizo de gravedad en la margen izquierda, de 330 mts. de largo.

Toda esta obra será de hormigón y de hormigón armado, y se ejecutará de acuerdo con las disposiciones, perfiles, dimensiones y demás detalles constructivos indicados en las distintas Piezas de estas Bases de Licitación.

2) En lo que se refiere a la parte de muro a contrafuertes, se observarán para su ejecución las siguientes prescripciones:

Para la distancia entre contrafuertes contiguos, solamente se admitirá una diferencia, en más o en menos, de 20 mm.; y para los espesores de las paredes y cabezas de los contrafuertes, una diferencia de 5 mm.

Las mayores deformaciones de los encofrados a consecuencia del hormigonado, no deberán exceder de 2 mm., en sentido perpendicular a las superficies respectivas.

Cuando los encofrados de las superficies cilíndricas de los contrafuertes se hagan de madera, deberán ser cepillados y aceitados.

Cada contrafuerte llevará su plancha de fundación independiente, de espesor y ancho en el sentido del eje del dique, variables; dependiendo el espesor y el ancho, de la cota de fundación, según se indica en la Pieza J (Parte 8 — Cálculos estáticos). Cuando el ancho de las planchas de fundación sea igual a la distancia que media entre dos contrafuertes consecutivos, los bordes de la plancha terminarán en forma dentada, a fin de trabarla con las planchas contiguas. En este caso, las juntas perpendiculares al eje del dique tendrán una separación de 0.20 mts., a fin de dar salida al agua que estuviera a presión, debajo de las planchas.

La superficie de contacto entre las planchas y el suelo de fundación se desaguará por drenajes, paralelos al eje del dique; consistiendo estos drenajes en caños de hormigón muy poroso, o de grés agujereado, colocados dentro de una masa de pedregullo grueso, de 40 a 60 mm.

La pared formada por las cabezas redondas descansará sobre un muro de guardia, hecho con hormigón impermeable dentro de una zanja abierta en la roca.

Antes de construirse este muro, deberá limpiarse el fondo y los lados de la zanja, con agua bajo presión de 3 atmósferas; rellenándose luego las grietas de la roca con mortero impermeable, y aplicándose después a todas las superficies de la zanja, una capa de este mortero, de 5 cms. de espesor medio. A continuación se colocará el hormigón apisonándolo fuertemente contra las superficies del encofrado y de la roca ya revocada; debiendo dejarse junto a dichas superficies una capa de hormigón más fino, de 0.15 mts. de espesor. Las juntas de unión de las distintas secciones en que se realice este muro se harán en forma dentada, y se rellenarán convenientemente para evitar el paso del agua.

Las cabezas vecinas de los contrafuertes deberán estar en pleno contacto en las juntas; pero, al hormigonarlas, se evitará que se peguen unas a otras, pintando previamente los planos de unión con asfalto. La impermeabilización de las juntas será completa, aún para el caso de producirse un desplazamiento de 20 mm. en la dirección del eje del dique; utilizándose, al efecto, una junta flexible de cobre, según detalle del Plano N.º 11.

3) En lo que se refiere a los muros macizos de gravedad de ambas márgenes, se observarán para su construcción las prescripciones generales de las obras de hormigón.

El muro de la margen izquierda irá seccionado cada 15 metros para la dilatación; debiéndose efectuar las juntas de las distintas secciones en la forma indicada para las juntas de las cabezas de los contrafuertes, o sea pintando con asfalto las superficies de contacto para que no se peguen, y colocando juntas flexibles de cobre para la impermeabilización.

209°. Derivación de las crecidas.

En aquellas secciones del dique por las cuales se deriven transitoriamente las crecidas, según se prevé en el Programa de construcción, se eje-

Pieza

C

Pieza

D

Pieza

E

rotará solamente en un principio la plancha de fundación y el contrafuerte respectivo, sin la cabeza correspondiente.

En todos los casos de una interrupción transitoria de una obra habrá que conseguir una unión perfecta, sólida e impermeable, entre las partes ya construidas y las que deben construirse posteriormente. Por ejemplo: a fin de asegurarse contra el esfuerzo cortante a estas juntas de interrupción en los contrafuertes, se harán escalones que sigan las trayectorias de los esfuerzos; en puntos de esfuerzos extraordinarios, habrá que colocar armaduras de hierro que atraviesen y refuerzen dichas juntas; y en los contrafuertes en que se ejecuten las partes de arriba de las cabezas antes que las de abajo, el plano de interrupción debe correr perpendicular al eje de las cabezas.

El contratista deberá arreglar por cuenta suya todos los daños causados en el hormigón o la armadura por la derivación de las crecidas.

III. Impermeabilización del subsuelo.

La impermeabilización del subsuelo del lado aguas arriba del dique, se efectuará por medio de una cortina de inyecciones, o por la profundización del muro de guardia, según se indica a continuación.

a) Variante principal: Cortina de inyecciones.

En el proyecto de estas Bases de Licitación se prevé la impermeabilización de una capa vertical del suelo de 2 mts. de espesor medio, en correspondencia con el muro de guardia, mediante perforaciones e inyecciones de una lechada de cemento, de una sustancia química o de las dos cosas combinadas. Las perforaciones se harán en una sola fila, dependiendo la distancia entre ellas de los resultados de los ensayos, y deberán entrar por lo menos de uno a dos metros en el cuerpo sólido del llamado quinto escorial, cota más 20 metros (+ 20) aproximadamente, sin atravesarle por completo en ningún punto. En el Capítulo IV se prescriben detalladamente estas perforaciones e inyecciones.

b) Variante: Muro de guardia profundizado.

Para la excavación de la zanja de este muro de guardia deberán emplearse explosivos de poca carga y efectos reducidos, para restringir a un mínimo posible el aflojamiento de las rocas adyacentes. En las capas descompuestas deberá efectuarse un apuntalamiento suficiente para evitar desmoronamientos. El control de las aguas deberá poner en seco por completo el fondo de la zanja para efectuar los trabajos; debiendo hacerse, al efecto, pozos de diámetro suficiente, aguas arriba y aguas abajo de la zanja, con bombas sumergibles. Dicho control del agua deberá continuarse después de la colocación del hormigón, hasta que a juicio de los Ingenieros éste haya fraguado debidamente.

Este muro profundizado deberá alcanzar también al cuerpo sólido del llamado quinto escorial (cota + 20) cota más veinte metros aproximadamente, sin atravesarlo.

III. Colocación de las tuberías de presión.

La distancia prevista entre los ejes de los contrafuertes en el tramo delante de la Usina es de 10.50 mts., para que haya correspondencia con la de 21 mts. entre los ejes de las turbinas.

Para evitar que el agua pase entre los tubos y la masa de hormigón que los rodea, en cada uno, se soldará convenientemente una platina junto a la toma, y otra en el otro extremo, que se unirá a la capa impermeable de la Usina.

Teniendo en cuenta el montaje de cada tubo, se hormigonará en primer término los cuatro apoyos, las cabezas y las partes de contrafuertes que rodean a cada tubo, hasta un tercio de la altura correspondiente a la circunferencia de los mismos.

Luego de haber sido terminado el montaje completo, incluso las piezas de entrada, podrá tener lugar la colocación del hormigón alrededor de los tubos junto con el hormigonado de la pared de los contrafuertes.

Aunque los tubos van provistos de anillos de refuerzo para el montaje, el Contratista tendrá que colocar en el interior de los tubos puntales

~~cr~~azados, suficientes y apropiados, en aquellos puntos donde se coloque ~~hormigón~~, para impedir cualquier deformación de los mismos.

212. Vertedero y lecho amortiguador.

Los contrafuertes, y especialmente todas las superficies de contacto ~~de~~ las partes que componen el vertedero, deberán construirse con toda exactitud. Los encofrados que se utilicen serán perfectamente cepillados y ~~acabados~~, y no deberán ceder en ningún momento más de 2 mm. al efectuarse el hormigonado.

La plancha del vertedero debe estar armada en tal forma, que ofrezca una completa seguridad frente a todas las fuerzas hidrodinámicas posibles (presión y succión), y contra choques de maderas flotantes, etc. Los encastres previstos en las paredes de los contrafuertes para estas planchas, también deberán armarse convenientemente para resistir los esfuerzos ~~indicados~~; y su disposición debe ser tal que resulte imposible el levantamiento de las planchas por efectos de la succión.

El suelo de fundación para el lecho amortiguador debe llenar aproximadamente las mismas condiciones que las que se exigen para el suelo de fundación del dique.

El hormigonado de este lecho se hará directamente sobre la roca, y deberá ser bien compacto. Para evitar rajaduras se dividirá esa capa de hormigón en rectángulos, de lados no menores de 10 mts. ni mayores de 15 mts., trabados en el sentido de la corriente.

213. Puente de servicio y puente carretero.

Para las maniobras de las compuertas del vertedero se ha previsto la construcción de un puente de servicio en hormigón armado, de 2 mts. de ~~ancho~~ y de 150 mts. de largo, dividido en 12 tramos de 12,50 mts., el cual ~~se~~ colocado a la cota + 86,90 mts.

El piso de este puente será revestido con una capa de mortero tijo J, de 0,02 mts. de espesor, laminada y estriada.

Como variante, se ha previsto la construcción de un puente carretero de hormigón armado, en todo el largo del dique a contrafuertes y de un ~~ancho~~ de 6,50 mts., que irá apoyado sobre los contrafuertes a la cota ~~mas~~ 85 mts. Este puente llevará una calzada de 5,20 mts. de ancho revestida con una capa de asfalto de 0,03 mts. de espesor; y una vereda volada de 1 mt. de ancho, revestida también con una capa de asfalto de 0,02 mts. de espesor.

Tanto uno como otro puente llevarán baranda metálica por ambos ~~lados~~, de acuerdo con los detalles especificados en las Posiciones respectivas del formulario de presupuesto.

En caso de que la Administración decida construir el puente carretero, no se realizaría la construcción del puente de servicio; por cuanto ~~se~~ se explica en la Pieza J (Parte 4) la maniobra de las compuertas ~~se~~ efectuaría desde el primero de los puentes nombrados.

214. Normas para los precios.

1. Para calcular el precio de las obras de este dique, el Proponente ~~usará~~ de la base que éste irá fundado a las cotas indicadas en los ~~mapas~~, tanto en lo que se refiere a las excavaciones como para los materiales y mano de obra necesarios para su completa ejecución.

2. Las diferencias entre los cubajes que resulten del perfil supuesto ~~(según~~ planos), y los que se realicen en obra, a consecuencia de variaciones en las cotas de fundación, se abonarán conforme a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

3. El Proponente tendrá en cuenta al calcular sus precios, que los ~~materiales~~ extraídos de cualesquiera de las excavaciones proyectadas y ~~que a~~ juicio exclusivo de los Ingenieros sean aptos para la Obra, podrán ~~ser~~ utilizados gratuitamente en la misma.

Cap. X. EJECUCION DEL DIQUE DE ENROCAMIENTO. (VARIANTE II)

215. Zanja de fundación.

1) El dique descansará sobre la roca sólida, excavada en forma dentada para aumentar la seguridad contra deslizamientos, luego de haberse extraído la capa de cubierta.

2) La Administración se reserva el derecho, según las condiciones del subsuelo encontradas en las zanjas de fundación, de cambiar las cotas de fundación indicadas en los planos, tanto para arriba como para abajo, y en toda la extensión del dique.

3) La superficie de fundación deberá limpiarse y prepararse de acuerdo con lo dicho en el Art. 163º, antes de comenzar la construcción del dique.

La Administración podrá ordenar la ejecución de inyecciones en lugares fijados por ella, según lo dicho en el mismo Art. 163º.

216. Enrocamiento y mampostería en seco.

1) Para el enrocamiento del dique y la mampostería en seco, que servirá de base para la carpeta de hormigón del lado aguas arriba del dique, así como para el pie del dique, aguas abajo, los muros de sostenimiento y el coronamiento del dique, deberá emplearse exclusivamente rocas sólidas, duras y consistentes, sin grietas o poros gruesos, ni indicios de alteración, en bloques de forma apropiada, y de un peso específico no menor de 2,6. (1)

Las rocas deberán tener una resistencia mínima a la compresión de 150 kg./cm². No obstante, la Administración se reserva el derecho, una vez abiertas las zanjas de fundación y las canteras, de fijar definitivamente la resistencia mínima de las piedras, a base de investigaciones, a realizarse en el Instituto de Ensayos de la Facultad de Ingeniería de Montevideo.

La arena y la tierra serán excluidas por principio del enrocamiento, como también el polvo de piedra, la gravilla y la piedra partida de dimensiones menor de 100 mm., a excepción de pequeñas cantidades. (Véase Anexo 3, d).

No deberán emplearse para el enrocamiento del dique piedras en forma de barras o placas delgadas, así como piedras con fisuras o grietas.

2) Las piedras para el enrocamiento del dique se clasifican, de acuerdo con su empleo y tamaño, en los cuatro tipos siguientes:

Tipo A: El volumen de estas piedras no deberá ser menor de 0.040 mts.³, y su forma será lo más regular posible.

Tipo B: Estas piedras podrán tener cualquier forma, siempre que su volumen no sea menor de 0.040 mts.³.

Tipo C: Estas piedras tendrán un volumen mínimo de 0.200 mts.³, y una dimensión mínima de 0.50 mts., siendo de forma lo más regular posible.

Tipo D: Estas piedras no deberán tener un volumen menor de 0.0034 mts.³, correspondiente a un cubo regular supuesto de 0.15 mts. de arista.

(1) Observación: Los ensayos realizados en el Instituto de Ensayos de la Facultad de Ingeniería de Montevideo, en las muestras números 5085 - 5086 - 5087, dieron respectivamente:

	N.º 5085	N.º 5086	N.º 5087
Coloración	Negro grisáceo	Rojo de vino	Marrón grisáceo
Densidad aparente	2.76	2.38	2.79
Peso específico	2.86	2.52	2.86
Densidad absoluta	3.50	5.55	2.45
Resistencia al corte, Kgs./cm ²	64.02	27.98	70.49
Resistencia a la compresión, Kg./cm ²	(*)	251.00	738.30

(*) En la muestra N.º 5085 no se pudo efectuar ensayo a la compresión.

Las dimensiones indicadas para las piedras tienen validez provisoria. Las dimensiones definitivas y la forma de su empleo recién serán fijadas por la Administración, al disponer de testigos suficientes del material extraído de las canteras.

3) La ejecución del dique de enrocamiento se efectuará en la siguiente forma:

a) **Mampostería en seco: piedras del tipo A.** Para la mampostería en seco deberán emplearse piedras del tipo A, extraordinariamente buenas y consistentes, de forma tan rectangular como sea posible, y de suficiente tamaño para hacer con ellas una mampostería perfecta, de acuerdo con las prescripciones. Las juntas de apoyo serán en lo posible horizontales, desplazándolas de vez en cuando para evitar deslizamientos, según se indica en el plano N.º 18. Los intersticios que queden entre las juntas se rellenarán cuidadosamente con las mejores piedras disponibles.

b) **Escollera ordenada en el talud aguas abajo: piedra del tipo B.** La capa exterior del talud aguas abajo tendrá un espesor medio de 0.60 mts., y será formada con piedras tipo B, buenas y consistentes, elegidas y colocadas una por una. Los intersticios mayores deberán rellenarse con piedra mampostada.

c) **Paramento a grandes bloques en el talud aguas arriba: piedra del tipo C.** Deberán emplearse exclusivamente piedras tipo C, elegidas de la mejor calidad de las canteras. El largo de las piedras irá colocado perpendicularmente a la superficie del talud, quedando los bloques del paramento bien unidos con la mampostería en seco, y a la vez entre ellos, en todas las juntas; rellenándose los huecos que puedan quedar, con material de primera calidad. La superficie del paramento será lo más plana posible, uniéndose también a los chaflanes de la carpeta de hormigón, y disponiéndose de trecho en trecho, piedras de 10 a 15 cms. más bajas que la superficie general, para impedir un deslizamiento de la carpeta de hormigón. Las juntas exteriores deberán rellenarse con especial cuidado para que no se pierda hormigón por penetración en las mismas.

Observación: La Administración se reserva el derecho de reemplazar el paramento de grandes bloques por una plancha de mampostería o de hormigón, en el caso de que no sea obtenible en las canteras un material de las condiciones establecidas.

d) **Enrocamiento vertido: piedra tipo D.** Las piedras a emplearse para el enrocamiento también deben ser sólidas, duras y consistentes. La forma y el tamaño de las piedras pueden ser arbitrarios; sin embargo, no se permitirá emplear más del 5 % de piedras de volumen menor de 0.0034 mts.³ mezcladas con escallas de canteras, ni más del 3 % de escalla sola. Esta restricción rige para cada carro o vagón; vale decir, que no deberá aplicarse al promedio de varios carros o vagones. El material a verter deberá ser bien mezclado por su tamaño dentro de cada carro. Podrán colocarse piedras de cualquier volumen excedente de 0.0034 mts.³, siempre que correspondan a las prescripciones y a lo arriba establecido.

Los huecos en el enrocamiento vertido no deben ocupar más del 33 % del volumen del mismo enrocamiento.

4) La elección y separación del material para los muros en seco y para el enrocamiento deberá efectuarse exclusivamente en las canteras. En el caso que la Administración rechazare material en las canteras, el Contratista deberá llevar este material directamente a los lugares de depósito.

Para la ejecución del enrocamiento del dique habrá que observar el siguiente procedimiento: Una vez construída la galería de inspección y el muro de guardia, se limpiará la superficie más baja de fundación supuesta a las cotas más cuarenta y ocho metros treinta centímetros y más cuarenta y nueve metros (+ 48.30 y + 49.00), mediante agua a presión, según prescripciones; luego se rellenarán en cuanto sea necesario los huecos y grietas con mortero u hormigón y se taparán las partes blandas; después se construirá la mampostería en seco, uniéndola al muro de guardia, y llevándola hasta la cota más cincuenta (+ 50), aproximadamente, siguiéndose el mismo procedimiento para la mampostería al pie del dique, del lado aguas arriba. El enrocamiento propiamente dicho se efectuará a continuación, partiendo de la mampostería en seco y en dirección desde aguas abajo hacia aguas arriba, en capas horizontales y paralelas al eje del dique.

El procedimiento indicado se observará hasta alcanzar la altura total

Pieza

C

Pieza

D

Pieza

E

del dique, por capas sucesivas. La altura máxima de una sola capa de enrocamiento será de 8.00 mts., reservándose la Administración el derecho de disminuir en mucho esta altura, si las condiciones del material obtenido en las canteras lo exigiera.

La mampostería en seco, incluso el paramento a grandes bloques del lado aguas arriba del dique y el enrocamiento ordenado en el lado aguas abajo, serán ejecutados, en cuanto sea posible, al mismo tiempo que el enrocamiento vertido. No deberá alisarse la superficie de una capa para facilitar la colocación de las vías de transporte; más bien se exige una superficie irregular y dentada de cada capa. Si a pesar de eso, por el transporte u otro efecto se hubieran formado planos o cubetas de estructura desfavorable en la superficie de una capa vertida, deberán deshacerse éstas a mano o a máquina, antes de verter una capa nueva, para obtener un basamento rugoso y bien dentado para la próxima capa. Quedará prohibido el empleo de explosivos para este fin.

El enrocamiento vertido en la vecindad de la mampostería en seco, del lado aguas arriba, deberá ser más compacto, o sea con un porcentaje mínimo de hueco; siendo más flojo, o menos compacto, hacia el talud de aguas abajo.

Con especial cuidado habrá que verter la parte del enrocamiento adyacente a la mampostería en seco. Las superficies del enrocamiento vertido igualmente deben ser rugosas y dentadas, y formadas por bloques elegidos entre los más voluminosos para asegurar una buena unión entre el enrocamiento vertido y el ordenado. La escollera vertida y la mampostería en seco deberán quedar trabadas entre ellas, así como también el paramento a grandes bloques y la mampostería en seco del lado aguas arriba, para evitar deslizamientos.

Podrá admitirse que las aguas del río pasen por encima de la parte del dique realizada, por inundación de la zanja de fundación, cuando esto fuera imprescindible, o cuando a criterio de la Administración eso no perjudique las condiciones de enrocamiento. Sin embargo habrá que tomar precauciones para evitar daños o socavaciones en el enrocamiento ejecutado, depósitos de tierra, barro, y cualquier material inconveniente para la consistencia del dique. Si se hubieran depositado capas de tierra o barro deberán eliminarse éstas cuidadosamente antes de continuar el enrocamiento. Las pérdidas del material ocurridas eventualmente, por tal causa, deberán ser sustituidas por el Contratista y por su cuenta.

5) **Altura adicional.** En vista de que el asentamiento probable, según experiencias obtenidas en otros diques de enrocamiento, llegará aproximadamente a 1,5 %, habrá que dar al coronamiento del dique una altura mayor que la del perfil proyectado, a fin de que una vez producido el asentamiento, el coronamiento quede, como mínimo, al nivel de más ochenta y seis metros treinta centímetros (+ 86.30 mts.) indicado en los planos de estas Bases de Licitación.

El metraje y cómputo se efectuarán sobre la base del perfil definitivo del dique.

2.7. Carpeta impermeable.

La impermeabilización del dique se obtendrá por una carpeta de hormigón impermeable, colocada sobre el talud del lado aguas arriba, con un espesor que varía de 0.60 mts. a 0.20 mts.

La carpeta de hormigón será reforzada mediante una armadura de barras redondas, y está proyectada en tal forma que pueda acompañar al asentamiento del dique; pues según experiencias, este asentamiento se producirá en forma uniforme, siempre que el dique sea construido correctamente.

Para evitar fisuras por el efecto de dilataciones y contracciones del hormigón, se prevén juntas horizontales y verticales, impermeabilizadas cuidadosamente por láminas de cobre, y rellenas de asfalto. Las juntas horizontales al pie del dique tendrán menor distancia entre ellas, para proteger a la carpeta contra probables roturas, que se producirían donde el cuerpo impermeable del dique toca al suelo rígido. Con el fin de facilitar una ejecución perfecta de las juntas, se colocarán bajo ellas bloques continuos de hormigón, dentro de la mampostería en seco. La carpeta se ejecutará en hormigón impermeable, de granulación media y directamente sobre la mampostería, bajo encofrado, o sin encofrado, mediante apisonado mecánico o cilindrado.

En las capas inferiores la carpeta deberá ejecutarse inmediatamente después de la terminación del enrocamiento, en vista de la inundación posible de la zanja de fundación. En las capas superiores, donde no existe la probabilidad, la ejecución de la carpeta deberá postergarse por algún tiempo, a juicio de los Ingenieros, para que el dique se asiente.

Sobre la carpeta impermeable se construirán escaleras, distanciadas a 50 metros, con hormigón igual al de la carpeta. Los escalones tendrán 1.20 mts. de altura, 0.26 a 0.28 mts. de huella y 1.00 mt. de ancho, siendo el espesor máximo, medido perpendicularmente al talud, de 0.30 mts. Todas las superficies exteriores de las escaleras serán revocadas con mortero de cemento 1:3. Las escaleras bajarán desde el coronamiento del dique hasta tan cerca como sea posible del fondo del río.

La construcción de las escaleras con todos los trabajos accesorios se incluirá en el precio unitario para la carpeta impermeable. Habrá que tapar las planchas durante tres días por lo menos, para protegerlas contra los efectos del calor, del frío y de las lluvias, y luego se mantendrán mojadas durante 10 días más.

209. Muro de guardia.

1) El muro de guardia en hormigón se construirá dentro de una zanja abierta en la roca, bajo control de agua, quedando restringido a un mínimo el uso de explosivos.

Antes de colocar en obra el hormigón deberá limpiarse el fondo y las paredes de la zanja, con agua, bajo presión de 3 atmósferas, rellenándose luego las grietas de la roca con mortero impermeable, y aplicándose después a todas las superficies de la zanja una capa de este mortero, de 5 cms. de espesor medio.

A continuación se colocará el hormigón, apisonándolo fuertemente sobre las superficies del encofrado y de la roca ya revocada, debiendo irse junto a dichas superficies una capa de hormigón más fino, de 0.15 mts. de espesor. Las juntas de unión de las distintas secciones en que se realice este muro se harán en forma dentada, y se rellenarán convenientemente para evitar el paso del agua. Para la consolidación de este muro se colocará en su parte superior y junto al apoyo de la carpeta, la estructura metálica indicada en los planos.

La impermeabilización entre este muro y la carpeta se efectuará mediante una junta flexible de cobre, según se detalla en los planos.

210. Impermeabilización del subsuelo.

La impermeabilización del subsuelo del lado aguas arriba del dique, se efectuará por medio de una cortina de inyecciones, o por la profundización del muro de guardia, de acuerdo con las mismas prescripciones indicadas para la Variante I en el Art. 210°.

211. Vertedero en el dique de enrocamiento.

1) Canal del vertedero. Habiéndose considerado como cantera la apertura del canal de este vertedero (Art. 165° de esta Pieza B), y siendo susceptible de sufrir variaciones en cuanto a su extensión y profundidad, los Ingenieros determinarán oportunamente hasta dónde podrán extenderse las excavaciones y la profundidad de las mismas.

Al hacerse las excavaciones de este canal, debe tenerse cuidado de que las superficies de la roca no queden con formas demasiado irregulares, evitando salientes de más de 0.50 mts. de altura sobre el perfil del canal, en distancia de 200 mts. aguas arriba y aguas abajo del vertedero. Si fuera necesario cambiar la pendiente de los taludes, o del piso del canal, el saneamiento deberá hacerse en un largo apropiado, a juicio de los Ingenieros.

De ninguna manera podrá cortarse una capa permeable, ni acercarse demasiado a ella con la excavación. Para los barrenos de la última capa de 1 metro, en una distancia de 150 metros aguas arriba y aguas abajo del dique, deben emplearse solamente pequeñas cargas y material resistente de poco efecto.

La superficie del canal debe limpiarse de todas las piedras que estén sueltas. Las superficies de los taludes poco resistentes,

Pieza

C

Pieza

D

E

deberán revestirse con mampostería; y las superficies del suelo, de insuficiente resistencia a la erosión, deberán cubrirse con hormigón, o con empedrado asentado con mortero. Estos trabajos de refuerzo se efectuarán únicamente por orden de los Ingenieros, y se pagarán extra, de acuerdo con las posiciones previstas en el presupuesto.

2) **Estribos, pilas, umbral, lecho amortiguador, etc.** La infraestructura del vertedero consiste en lo siguiente: dos estribos, con muros en ala por los lados de aguas arriba y aguas abajo, en hormigón; dos pilas reforzadas, en hormigón armado; nueve pilas ordinarias de hormigón armado, recubriendo una estructura de hierros perfilados; el umbral, el lecho amortiguador y los revestimientos de taludes, aguas arriba y aguas abajo, todo en hormigón.

Los estribos y las pilas deberán ejecutarse de acuerdo con los detalles de los planos Nos. 20, 21 y 22, cuidando que las medidas sean rigurosamente exactas para recibir la superestructura metálica, que se compone de doce compuertas de segmento, un puente carriero y la pasarela de servicio. El encofrado a utilizarse será de tablas cepilladas, bien aceitado, y suficientemente rígido para que no sufra una flexión mayor de 2 mm. al efectuarse el hormigonado.

El umbral y el lecho amortiguador se hormigonarán directamente encima de la roca; debiendo ser esta última, aproximadamente, de la misma consistencia que la que se exige para el suelo de fundación del dique. La capa de hormigón de ambas partes se ajustará en un todo a las disposiciones, cotas y dimensiones detalladas en los planos ya indicados; debiendo terminarse por su lado superior con un hormigón más rico en cemento, en un espesor de 0.20 mts. Para evitar las rajaduras, en la parte del lecho amortiguador, se dividirá dicha capa en rectángulos, de lados no menores de 10 mts. ni mayores de 15 mts., trabados en el sentido de la corriente.

Las uniones a ambos lados del vertedero, entre los estribos y el dique, se harán en forma dentada y completamente impermeables, con doble capa de fieltros asfaltados.

III. Toma y cañería de presión.

Las excavaciones y la preparación del terreno donde se fundarán estas obras, se ejecutarán de acuerdo con las prescripciones generales sobre movimientos de tierra y roca, expuestas en el Capítulo III de esta Pieza B.

Estando suficientemente explicadas las disposiciones, los materiales y los detalles constructivos de estas obras, en los planos 15 y 23 y en las Piezas F y J (Parte 4) de estas Bases de Licitación, solamente se prescribe para su ejecución, que deben observarse los procedimientos indicados en esta misma Pieza, para las obras de hormigón.

Estas obras se ejecutarán en seco, bajo el control de aguas, debiéndose prever la utilización de estas cañerías de toma para la derivación de las crecidas, en su oportunidad, conforme a lo dicho en el programa de construcción.

IV. Galería de inspección.

La galería de inspección se halla descripta ampliamente en los Planos Nos. 18 y 19, y en las Piezas F y J (Parte 4) de estas Bases de Licitación.

La mayor parte de las excavaciones para esta galería se harán a cielo abierto, en la roca viva; y una pequeña parte en túnel, bajo los tubos de presión 1 y 2. Para estas excavaciones y para el hormigonado regirán las prescripciones generales de esta Pieza, en lo que corresponda.

En la galería se construirán los 26 pozos de observación previstos en el proyecto, dotándoselos de los accesorios correspondientes. Estos pozos se harán en los sitios y a las profundidades indicadas en el plano N.º 19.

El costo total de esta galería y los pozos mencionados, figurarán en las propuestas como un rubro del monto total correspondiente a la Variante II (Dique de enrocamiento).

V. Coronamiento y camino sobre el dique.

1) En el Proyecto correspondiente a estas Bases de Licitación se prevé la construcción de un camino carretero de 7 metros de ancho sobre el coronamiento del dique, en toda su extensión; y como variante, uno

Pieza

C

Pieza

D

E

de 2 metros de ancho, también en toda la extensión del dique, ambos de acuerdo con los perfiles del plano N.º 18.

2) Respecto de la primera solución se ha creído conveniente limitar su largo entre los puntos menos seiscientos y más mil ($- 600$ y $+ 1000$) del kilometraje del dique. En este último punto el camino se desviará hacia el lado de aguas abajo, buscando el terreno natural, que en ese sitio tiene la cota $+ 85$; siguiendo el dique desde este sitio hasta su terminación en el punto $+ 1485$ con un ancho de 2 metros en el coronamiento.

El Proponente hará su oferta conforme a las modificaciones indicadas y a las siguientes prescripciones:

La parte superior del coronamiento, desde el nivel en que irán asentados los cordones de hormigón (de un metro de alto), que lo limitan por ambos lados, se construirá después de producidos los asentamientos previstos, previa autorización de los Ingenieros.

Una vez construídos los cordones se proseguirá el enrocamiento entre los mismos, terminándolo con piedras elegidas para obtener una superficie regularmente plana. Luego se comenzará la calzada, que se hará en la forma siguiente: Se colocará un empedrado de 0.20 mts. de espesor, de piedras elegidas y colocadas una a una; a continuación se extenderá una capa de 0.10 mts. de espesor, de pedregullo de 40 a 60 mm. sobre la anterior, con una pendiente lateral de 1 % para el desagüe, debiéndosela cilindrar con un rodillo mecánico de tres ruedas que trasmita al terreno en su rueda trasera una carga comprendida entre 70 y 90 kgs. por centímetro de generatriz, hasta que las piedras queden bien acunadas y la superficie pareja y sin ondulaciones; luego se extenderá en capas delgadas material de recebo, compuesto de tosca o de residuos de las rompedoras de piedra, de 7 a 15 mm., cilindrándose en seco cada una de ellas, y continuándose en la misma forma hasta que no penetre más recebo en los huecos del pedregullo. Una vez terminado el primer cilindrado en seco se regará la superficie y se proseguirá el cilindrado, agregándose simultáneamente recebo, hasta que se forme una capa lisa y resistente, a juicio de los Ingenieros.

Junto a la calzada y del lado aguas abajo se construirá una vereda protegida con un cordón de hormigón, según se indica en el plano N.º 18. Esta vereda se compondrá de una capa de 0.10 mts. de espesor, de gravilla de 7 a 15 mm., debidamente cilindrada.

La calzada y la vereda llevarán un tratamiento superficial de alquitrán. Este será de primera clase y debe agregársele 80 gramos de aceite de alquitrán por cada 1,3 kgs. de éste. Para la colocación debe tener la mezcla una temperatura mínima de 80 grados. Inmediatamente después de aplicada la mezcla de alquitrán, se extenderá uniformemente gravilla en cantidad tal que cubra completamente y sin exceso la superficie del pavimento. Todo exceso de gravilla será retirado por medio de una escoba dura, después de lo cual se pasará sobre la calzada un rodillo liviano apropiado. El cilindrado se hará hasta que la gravilla haya sido bien introducida en el revestimiento bituminoso. Las ruedas del rodillo serán mojadas para evitar que los materiales se peguen a las mismas. Las superficies tratadas deberán ser entregadas en el momento de la recepción provisoria de la totalidad de la Obra, en perfectas condiciones de conservación.

El camino llevará en ambos lados un parapeto de hormigón armado de un metro de altura y 0,15 mts. de espesor, anclado en los cordones laterales de hormigón que terminan el coronamiento del dique. Se preverán bocas de desagüe convenientemente distribuídas.

3) Respecto de la variante mencionada en el inciso 1 de este artículo, consistente en un camino de dos metros de ancho, se ha considerado conveniente sustituirla por otra en la que el camino tiene un ancho exterior de 3,50 metros, a fin de permitir el pasaje de vehículos.

El perfil de esta nueva variante se detalla en el plano N.º 18A, y como puede observarse, el muelle del lado aguas arriba es de hormigón, con una pequeña armadura del lado interior del dique; y el del lado aguas abajo es de mampostería en seco, terminado con un cordón de hormigón. La calzada, la vereda y los parapetos son de la misma clase que los previstos para el camino de 7 metros de ancho.

No obstante el ancho de 3,50 metros de este camino, lo mismo se preverá la construcción del puente carretero sobre el vertedero, con el ancho de 3,50 metros.

Para permitir el cruce de vehículos en el camino, se harán dos encoches del lado aguas abajo, ubicados en los puntos $+ 165$ y $+ 580$ del

Pieza

C

Pieza

D

Pieza

E

kilometraje del dique. Estos ensanches tendrán un ancho total de 7 metros y una longitud mínima de 25 metros; debiendo efectuarse el acordamiento de los ensanches, con el camino normal de 3,50 metros, en un largo de diez metros.

224. Morteros, hormigones y demás materiales.

Los tipos de morteros y hormigones, y los demás materiales necesarios para las obras que comprende este Capítulo y que no se detallan en el mismo, serán los indicados en las distintas posiciones del presupuesto de las Obras de Ingeniería Civil, ajustados por el Proponente al proyecto de su propuesta.

225. Normas para los precios.

1) Para calcular el precio de las obras del dique el Proponente partirá de la base que éste irá fundado a las cotas indicadas en los planos, tanto en lo que se refiere a las excavaciones como para los materiales y mano de obra necesarios para su completa ejecución.

2) Las diferencias entre los cubajes que resulten del perfil supuesto (según planos), y los que se realicen en Obra, a consecuencia de variaciones en las cotas de fundación, se abonarán conforme a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

3) El Proponente tendrá en cuenta al calcular sus precios, que los materiales extraídos de cualesquiera de las excavaciones proyectadas y que a juicio exclusivo de los Ingenieros sean aptos para la Obra, podrán ser utilizados gratuitamente en la misma.

4) Respecto de las excavaciones para la apertura del canal del vertedero, ya se ha dicho en el Art. 165 que deben considerarse como la cantera de preferencia para la extracción de piedra para las obras; por este motivo, la apertura de este canal no se pagará como excavación, sino en las obras realizadas con el material proveniente de la misma.

Cap. XI. ESCLUSAS.

226. Construcción de la cabeza aguas arriba de la esclusa superior.

La Administración no tiene por el momento interés en construir las esclusas; pero siéndole conveniente considerar la posibilidad de construir de inmediato la cabeza del lado aguas arriba de la esclusa superior, previendo los inconvenientes que surgirían en el futuro para realizar esta parte de la Obra, una vez hecho el embalse, el Proponente deberá prever en su oferta, como una alternativa, la ejecución de dicha cabeza simultáneamente con la obra del dique.

Para la Variante I (Dique a contrafuertes), la alternativa comprende: la excavación y los revestimientos en piedra, de la dársena superior (canal de acceso); y la excavación y la construcción de todas las obras de hormigón para la cabeza de dicha esclusa hasta la cota del coronamiento del dique (+ 84.30), desde el plano exterior del umbral aguas arriba, hasta el perfil de los contrafuertes del lado aguas abajo, donde terminará en forma escalonada; comprendiendo esta obra de hormigón, los nichos para los cierres provisionales, para las compuertas y para las escaleras, y también la cámara amortiguadora para la admisión del agua. Los detalles constructivos de esta obra serán similares a los indicados en los planos Nos. 39 y 41, adaptados a este tipo de dique.

La impermeabilización de las juntas de unión entre los muros de la esclusa y las cabezas de los contrafuertes adyacentes, se hará en la misma forma que la prevista para las uniones entre dos de estas cabezas.

Para la Variante II (Dique de enrocamiento), la alternativa comprende la construcción de la dársena superior (canal de acceso) y de la cabeza de la esclusa, en la forma explicada para la Variante I. Para esta Variante II, los muros de la esclusa se llevarán hasta la cota más 86.30 ms., y del lado aguas abajo terminarán en forma escalonada, siguiendo el perfil del dique.

En lo que corresponda, estas obras se harán de acuerdo con los detalles constructivos de los planos Nos. 39 y 41.

La impermeabilización de las juntas de unión entre los muros de la esclusa y la carpeta del dique, se hará de acuerdo con el detalle especial para esta clase de uniones, indicado en el plano N.º 18.

Tanto en una como en otra variante deberá preverse el cierre provisorio de la cámara de la esclusa, para contener las aguas del embalse. Este cierre se efectuará con un muro de hormigón impermeable, construido entre los muros, detrás del cual se colocará un enrocamiento, que al mismo tiempo que ayude a contener el empuje del agua contra el cierre, sirva para el pasaje del camino previsto sobre el coronamiento de los diques.

Los precios para una y otra variante se indicarán por separado, detallándose para cada una el importe de las obras comprendidas en la alternativa y el de las obras suprimidas en el dique, por ese motivo.

En la Pieza K se adjunta un croquis (Plano N.º 39 a) de la limitación en perfil de estas obras, relacionadas con la navegación.

Cap. XII. CONSTRUCCION DE LA USINA, LOCAL DIESEL, CASA DE COMANDO Y CANAL INFERIOR.

227. Generalidades.

Los detalles dados en el proyecto para esta parte de la Obra no tienen carácter definitivo, puesto que es posible que se tengan que hacer importantes cambios en las disposiciones y dimensiones, de acuerdo con las características de las máquinas y de los demás equipos que se adopten.

Los planos de estas Bases de Licitación deben considerarse, pues, como una proposición, que sirve sólo para dar una idea de las disposiciones y dimensiones principales; sobre cuyo particular, el Proponente tendrá en cuenta para la confección de su proyecto las siguientes consideraciones:

a) En general todos los locales de estos edificios deben ser suficientemente amplios como para contener las instalaciones correspondientes, y con los espacios para pasajes de ancho adecuado para la circulación, las maniobras y la seguridad del personal. De modo especial se recomienda que los espacios para pasajes en la Casa de Comando, no sean menores de 2 metros de ancho; salvo en la Sala de Baterías, que podrán ser de 1 metro.

b) La Sala de Montaje deberá tener suficiente capacidad para el montaje de las máquinas de la propia Usina, y para la limpieza, reparación, secado y montaje de los transformadores principales, que deben ser movidos todos por las grúas de la Sala de Máquinas.

c) Para la comunicación directa de los tres primeros pisos de la Casa de Comando, se preverá la instalación de una escalera interna de servicio.

d) En la planta de oficinas del proyecto de estas Bases de Licitación se prevé la instalación de un pozo de aire y luz, circundado en parte por una galería. El Proponente deberá prever la sustitución de este pozo por un hall, al que tengan salida directa todos los locales de las oficinas; el cual llevará un techo más elevado que el resto de la planta, con ventanales para la aereación, o bien una claraboya central. Para proporcionar luz natural a la Sala de Comando, se colocarán patines circulares en el piso de dicho hall, embutidos en la losa de hormigón del entrepiso.

Dicha planta deberá contener los siguientes locales: tres despachos para jefes, de 20 m². cada uno; una Sala de Espera; una Sala de Recibo, de 25 m²., a ser posible con vista a la Sala de Máquinas; un local para oficinas, de 60 m².; una Sala de Dibujo, de 40 m².; una cámara oscura para copias heliográficas, de 25 m².; un local para archivo y depósito de instrumentos de trabajo. Todos estos locales se dispondrán en forma conveniente, de acuerdo con sus destinos. Las áreas indicadas son aproximadas.

e) Se preverá en la Usina, con entrada directa desde la Sala de Montaje, un local para los siguientes servicios, independientes: un guardapolvo de 30 m²., un comedor de 20 m²., y servicios higiénicos, compuestos de dos W.C., dos urinarios, tres locales para duchas, tres lavabos.

En cada una de las tres primeras plantas de la Casa de Comando, se preverá un guardapolvo de 12 m²., y los siguientes servicios higiénicos: un W.C., un urinario, dos lavabos y un local para duchas.

Pieza

C

Pieza

D

Pieza

E

En la planta de oficinas se preverá un local para servicios higiénicos de jefes, que contendrá un cuarto para baño y ducha, un W.C. independiente y un compartimento con un lavabo y un urinario. Para el personal de oficinas se instalará un local con dos W.C. independientes, dos cuartos de ducha, y un compartimento con tres lavabos y dos urinarios. También se preverá un local de 20 m². para uso del personal de limpieza, con mesa de mármol y pileta.

f) Para el servicio de la Casa de Comando y para comunicarse de un modo rápido con el dique se preverá un ascensor, a instalarse en la misma caja de la escalera principal, o bien en una caja especial adyacente a ésta. La comunicación mencionada se efectuara por medio de una pasarela metálica, tendida entre el coronamiento del dique y la caja del ascensor. Horizontalmente o en pendiente, según lo permita la ubicación del ascensor.

g) Como posibles variantes de la disposición de la Usina, véase el Art. 232°.

228. Excavación de las zanjas de fundación.

Para las excavaciones de las zanjas de fundación se seguirán las prescripciones generales de los Artículos 162 y 163, debiendo manteneise aquellas durante su ejecución, completamente libres de agua.

El fondo de la zanja de fundación de la Usina debe satisfacer las exigencias del Art. 207°, relativas a la fundación del dique a contrafuertes. En lo que se refiere a la Sala de Comando, será suficiente tener en cuenta las condiciones generales de una buena fundación para cargas verticales.

Se pondrá especial atención para la unión de la Usina con la orilla, debido a la presencia de capas alteradas y permeables, así como a las posibles filtraciones del agua de las laderas.

229. Fundaciones y demás trabajos de hormigón.

1) Las fundaciones del edificio de la Usina serán de hormigón y de hormigón armado, y se harán divididas en bloques de ancho igual a la distancia entre los ejes de las turbinas por medio de juntas continuas verticales, según se indica en el Plano N.º 25. Por lo tanto, cada bloque constituye una unidad, que debe ejecutarse independientemente por capas horizontales. Las interrupciones necesarias en la ejecución de los bloques, previstos en el programa de construcción (derivación de crecidas, montaje de las máquinas, etc.) no deben ocasionar juntas o grietas permeables.

Los muros de fachada Norte y Sur de la Usina, desde la cota más sesenta y cuatro metros noventa centímetros hasta más setenta y ocho metros sesenta centímetros (+ 64.90) hasta (+ 78.60) serán totalmente de hormigón, a excepción de los antepechos de los grandes ventanales y de los paños donde no hay ventanas, que serán de ladrillo.

2) En la casa Diesel las obras de hormigón son: fundaciones del edificio y de las máquinas, entramado del piso (vigas y planchas) y dinteles.

3) En la Casa de Comando las obras de hormigón consisten en: fundaciones, canales de cables, las cuatro columnas previstas, losas y vigas para los entresijos y azoteas, dinteles, contrapisos y rústicos de escaleras.

4) Los tipos de hormigones a emplearse en todas las obras comprendidas en este Capítulo, serán los indicados en las distintas posiciones del presupuesto, ajustadas por el Proponente al proyecto de su propuesta.

230. Impermeabilización.

1) Dado que el nivel aguas abajo durante las grandes crecidas y con el vertedero completamente abierto puede subir hasta la cota más sesenta y tres metros noventa centímetros (+ 63.90), es necesario el revestimiento impermeable de los cimientos de la Sala de Máquinas y del canal de cables. Para este caso se ha previsto la confección de una especie de capa de cemento armado, el que tendrá por objeto servir de base a una capa de aislación perfecta.

Como material aislante se ha previsto colocar dos capas de cartón asfaltado de la mejor calidad sin arena, de 10 a 13 m/m. de espesor cada una, dando entre cada capa cinco manos de betún mejicano de pri-

Para calidad. Dichas capas se componían de chapas de cartón fieltro asfaltado de 3,5 a 4 m/m de espesor.

A fin de no dañar esta capa aisladora, la superficie interna del capón de cemento será lo más lisa posible; y al hormigonar el macizo interior, después de colocada la aislación, se echará junto a ésta una capa de mortero.

2) En las juntas de separación entre dos bloques, la impermeabilización se conseguirá por medio de una chapa flexible de cobre que penetrará por ambos lados en las capas de cartón fieltro. En las aberturas para tubería de presión de aspiración y otras tuberías o conductores, debe hacerse el cierre por medio de platinas.

3) El Proponente podrá ofrecer otra clase de impermeabilización de resultado seguro, cuando creyera poder ofrecer ventajas con éstas.

El Contratista será responsable por la perfección y duración de la impermeabilización. Se establece que el plazo de garantía para esta parte de la Obra será de dos años.

4) Detrás o dentro de la capa de aislación hay que disponer en el hormigón una red de drenes, hecha de caños de 10 cm. de diámetro, con juntas abiertas o placas de hormigón poroso; debiendo ponerse atención para evitar que se obstruyan estos drenes con mortero u hormigón, durante la construcción.

Esta red de drenes debe preverse, de acuerdo con el plano, con drenes colectores de 20 cm., que conducirán las aguas a los caños de caída (providos de válvula de retención), por los cuales a su vez ésta irá a los colectores principales y pozos de bombeo de la instalación de bombas de desagüe.

Dicha instalación de bombas tendrá también la misión de vaciar en ciertas oportunidades los tubos de aspiración, cuando sea necesario hacer reparaciones, y también sacar el agua de las galerías de inspección del dique de enrocamiento.

III. Trabajos de albañilería.

1) **Muros de ladrillo.** Serán de este material en las fachadas Norte y Sur de la Usina, los antepechos de las ventanas, la parte por encima de la cornisa de la grúa y los paños en que no van ventanas. Los demás muros de la Usina, de la Sala del motor Diesel y de la Casa de Comando, serán también de ladrillo.

2) **Cubiertas de la Usina y de la Casa del Motor Diesel.** Las cubiertas de estos locales, consisten en una plancha de hormigón liviano armado de 7 centímetros de espesor, apoyada sobre las correas metálicas del techo; sobre la que irá una capa de mortero tipo H de 2 centímetros de espesor, una carpeta impermeable de 3 centímetros de espesor y luego una chapa de cobre de 0.61 milímetros de espesor.

El canalón para recibir las aguas pluviales será de chapa de cobre de 1 milímetro de espesor, e irá colocado dentro de una caja hecha en el hormigón de la cornisa. El plano superior de la cornisa fuera del canalón, tendrá pendiente hacia éste, e irá recubierto con baldosas Sacoman como azoteas. Las cubetas para desaguar en los caños de bajada, serán también de chapa de cobre; colocándose una por cada pilar en la Usina, y una por cada 80 m². de cubierta en el local del motor Diesel.

3) **Azotea de la Casa de Comando.** No obstante que en estas Bases de Licitación se indica una cubierta semejante a la de la Usina, ésta será sustituida por azotea, hecha de acuerdo con las prescripciones del Art. 191.

Para el cálculo de las planchas y vigas de esta azotea se tomará un peso total de 600 kilogramos por m²., en el que está incluido el peso propio de la plancha, relleno, embaldosado, revoques y sobrecarga.

4) **Revoques.** Las fachadas de estos edificios se revocarán con mortero, según lo dicho en los Artículos 186 y 190, Capítulo VI; quedando por tanto sin efecto los revestimientos con sillares de piedra que se prescriben en otras piezas de las Bases de Licitación.

La entrada principal, el hall y la caja de la escalera en toda su altura, incluso los cielo-rasos, llevarán también revoques de fachada, con decorado adecuado a la índole industrial del edificio.

Los demás revoques internos y externos de estos edificios, por encima de la cota más sesenta y cuatro metros noventa centímetros (+ 64.90), serán de acuerdo con las prescripciones de los Artículos 186 y 190. Los

Pieza

C

Pieza

D

Pieza

E

que deban hacerse por debajo de dicha cota se ajustarán a las prescripciones particulares de las posiciones del presupuesto (pieza F).

5) **Revestimientos de baldosas.** En las Salas de Máquinas y de Montaje, local Diesel y en todos los locales de la Casa de Comando, salvo la planta de las oficinas, todos los muros sin excepción serán revestidos con baldosas según lo dicho en el Artículo 197, en dos metros de altura, a contar de los distintos niveles de los pisos existentes y de los pasajes y rampas de escaleras adosados a los muros.

6) **Revestimientos de madera.** Llevarán lambrís de roble (compensado) de un metro de alto, lustrado a muñeca, la sala de recibo y los tres despachos de los jefes de la Usina. Para acompañar este lambrís, se colocarán contramarcos de la misma madera en las aberturas de puertas y ventanas de estos locales.

7) **Marmolería.** La entrada, el hall y la caja de la escalera hasta el piso de las oficinas, llevará un friso de mármol del país, tipo Bolívar, Rojo Oriental, u otro de precio similar, lustrado, de 1m.40 de alto y 0m.02 de espesor. Los corredores de la planta de oficinas, llevarán un zócalo del mismo tipo de mármol, de 0m.35 de alto y 0m.02 de espesor.

La escalera principal irá revestida con mármol del país, tipo Maciel, siendo los replanes y las huellas de 0m.04 de espesor, y las contrahuellas y cartabones de 0m.02 de espesor. Todo este material será lustrado.

Todas las chapas de mármol deberán ser elegidas, a fin de que el conjunto resulte uniforme en colorido y vetas. Con este motivo el Contratista deberá ponerse de acuerdo con los Ingenieros para la elección del tipo de mármol, con la anticipación debida, con el objeto de dar tiempo a las canteras para la selección de los bloques y la preparación de las chapas.

8) **Escaleras secundarias.** La escalera de la Sala de Máquinas, de la cota más sesenta metros noventa y cinco centímetros a más sesenta y cuatro metros noventa centímetros (+ 60.95 a + 64.90), y las pequeñas escaleritas de la Casa de Comando, irán revestidas con baldosas de portland de 0m.03 de espesor, estriadas, especiales para este destino.

9) **Pisos.** La entrada principal, el hall, la caja de la escalera en la planta baja, y la Sala de Comando, llevarán piso de baldosas monolíticas, lustradas, de 40 centímetros por 40 centímetros; los corredores de la caja de la escalera principal y el hall de la planta de oficinas, llevarán piso de baldosas del mismo tipo, de 30 centímetros por 30 centímetros.

La Sala de Máquinas en los distintos niveles, la de Montaje, el local del motor Diesel y los demás locales de la Casa de Comando, salvo los especificados especialmente, llevarán piso de mosaicos de grés de 10 centímetros por 10 centímetros, de tipo especial para Salas de Máquinas, o sea que no absorban aceites ni grasas.

Los locales para servicios, como ser comedores, lavabos, W.C., duchas, baños, etc., llevarán pisos de baldosas monolíticas de 20 centímetros por 20 centímetros.

Los pisos de todos los locales de oficina y de la Sala de Recibo llevarán linóleo de 6 milímetros de espesor, pegado sobre fieltro, con pasta especial a los contrapisos.

La Sala de Batería llevará piso de baldosas Sacoman, de 15 m/m de espesor, rejuntadas cuidadosamente con asfalto.

10) **Umbrales.** La entrada principal, de acceso al hall, llevará umbral de granito gris o rojo, martelinado y de una sola pieza. Las demás puertas exteriores llevarán umbrales de hormigón, con enlucido de portland y arena, y bordes protegidos con hierros ángulos de 50 x 50 x 6 milímetros.

11) **Zócalos y guarda-sillas.** A los locales de oficinas que no llevan lambrís, se les colocará zócalos de 0m20 de alto y guardasillas de 0m10 de ancho, ambos de roble, con semilustre a muñeca.

12) **Trabajos de herrería de obra y vidrios.** Todas las puertas, ventanas y demás aberturas serán de carpintería metálica, de doble contacto.

La puerta principal de entrada será de estilo sobrio, y adecuada al carácter industrial del edificio.

En la entrada se colocará una puerta cancel adecuada, que llevará cristales biselados.

El portón de entrada a la Sala de Montaje, deberá estudiarse con especial cuidado por sus grandes dimensiones, a fin de que sea lo más rápido posible, de suave funcionamiento y de cierre perfecto. Este portón será de estilo adecuado a la arquitectura del edificio. En una de las hojas llevará una puerta de servicio, de 0m80 de ancho por 2 mts. de alto.

Las demás puertas exteriores e interiores serán llenas, de una o

Pieza

C

Pieza

D

Pieza

E

Se colocarán tres hojas, según corresponda, y con chapas por ambas caras, completamente lisas.

Los ventanales de la Sala de Máquinas, en parte serán de abrir; los del local Diesel, serán totalmente de abrir; y los de la Casa de Comando, según los locales, serán de abrir o fijas. El movimiento de éstos será a balancín, mediante un mecanismo apropiado y de accionamiento fácil, que se colocará en cada uno. Todas estas aberturas llevarán vidrios de fantasía, tipo granité fino.

En la Sala de Comando se colocarán tres ventanales con vista hacia la Sala de Máquinas, de abrir en parte o totalmente. En la planta de oficinas y en correspondencia con dichos ventanales se colocarán también tres de éstos. Todas estas aberturas llevarán vidrios comunes dobles.

Las ventanas exteriores de las oficinas serán a guillotina y llevarán vidrios comunes dobles. Por el lado exterior llevarán cortinas de enrollar, de madera, con proyección.

Los ventanales de la planta de oficinas para aire y luz del hall tendrán una parte fija y otra de abrir, y llevarán vidrios de fantasía blancos. Las demás ventanas que no se detallan, serán del tipo que más convenga, de acuerdo con su ubicación.

Para dar luz cenital a la Sala de Comando se colocarán patines circulares, embutidos en la losa de hormigón armado del entrepiso, según se ha dicho en el Art. 227°.

Se colocarán barandas de caño de acero pulido en las escaleras de la Sala de Máquinas y en todos los lugares que lo requiera la seguridad del personal. La escalera principal de la Casa de Comando llevará baranda de hierro, adecuada, con pasamano de bronce pulido.

13) Pinturas y empapelados. Los despachos de los jefes, la Sala de Batallas y la de Espera llevarán las paredes empapeladas, y los cielo-rasos pintados con pintura al aceite, mate.

Los frisos de las oficinas y las paredes del hall de la planta de oficinas se pintarán al aceite, mate. Las paredes y los cielo-rasos de todos los demás locales de la planta de oficinas se pintarán a la cal.

Las paredes y cielo-rasos de las demás plantas de la Casa de Comando, de las Salas de Máquinas y de Montaje, del local del motor Diesel y de los servicios, serán pintados a la cal.

Para las paredes y techos de la entrada, del hall y de la caja de la escalera, no se prescriben pinturas porque llevarán revoques de fachada.

Todas las puertas, ventanas, estructuras metálicas, grúas y demás piezas metálicas que no vayan pulidas, así como las cortinas de enrollar de la planta de oficinas, serán todas pintadas con pintura al aceite.

Las paredes, el cielo-raso y la parte interior de las aberturas de la Sala de Baterías, se pintarán con pinturas anti-sulfúricas de la mejor calidad.

14) Calefacción. El Proponente estudiará un sistema de calefacción central, de agua o de aire caliente, para todos los locales de la Usina, local Diesel y Casa de Comando, eficiente y económico, tanto en lo que se refiere al costo de instalación como a los gastos de ejercicio.

Se llama la atención sobre la posibilidad de utilizar para este fin, el aire de refrigeración de los alternadores, cuyo aprovechamiento para la calefacción de la Sala de Máquinas, se prescribe en los Pliegos de las Instalaciones Eléctricas.

El sistema de calefacción será regulable, y capaz de mantener una temperatura de 15°C. a nivel de la cota más sesenta y seis metros cincuenta centímetros (+ 66.50), en la Sala de Máquinas, de Montaje y del motor Diesel; y una de 18°C. a 1.50 mts. del nivel de los pisos, en todos los locales de la Casa de Comando y oficinas, y en el de los servicios de la Usina, cuando la temperatura exterior sea de 0°C.

El Proponente detallará en su propuesta el sistema de calefacción que proyecta construir y adjuntará los planos respectivos, debiendo hacer constar el costo de la instalación como una posición del presupuesto e incluirlo en el monto global de la Obra.

Antes de la recepción provisoria de la Obra se efectuarán las pruebas de buen funcionamiento de esta instalación, de acuerdo con las condiciones establecidas en este Artículo.

15) Ventilación de la Sala de Baterías. La ventilación de esta Sala se efectuará mediante un extrator helicoidal de aire, accionado eléctricamente, de capacidad suficiente como para efectuar cinco cambios de aire por hora del contenido total de la Sala.

Para la entrada del aire se dispondrán aberturas convenientemente distribuidas en la parte baja de la Sala. La aspiración se efectuará en la parte alta, disponiéndose el aspirador en forma que los vapores ácidos no pasen a través de la hélice ni se pongan en contacto con el motor.

Las partes de esta instalación que estén en contacto con el aire aspirado, deberán ser inatacables por la acción de las emanaciones de los gases de la batería.

16) **Ascensor.** El ascensor que se prevé en el Art. 227º. de esta Pieza, accionado eléctricamente y responderá a los últimos adelantos de la técnica sobre el particular.

Deberá ubicársele entre los tramos de la escalera principal, de la Casa de Comando, o en un compartimento especial; previéndose una parada para cada piso de la Casa de Comando y una para el acceso al dique, según se ha dicho en el Artículo mencionado.

La máquina del ascensor tendrá una capacidad para levantar una carga útil de 500 kilos, con una velocidad de un metro por segundo, utilizando el tipo de corriente eléctrica que se disponga para los servicios de la Usina. A ser posible, la máquina se instalará en la parte baja del edificio.

El equipo de maniobras estará dispuesto para gobernar con ascensor por medio de una botoneira de maniobras, y llamadas de timbre desde todos los pisos a un tablero indicador dentro de la cabina; o individualmente, por medio de llamadas directas del ascensor desde todos los pisos.

Como aparatos de seguridad, se proveerán: en el tablero de maniobras de la cabina, un botón para detener ésta en cualquier punto de su recorrido; desconectores en las puertas de la cabina y de las paradas; dispositivos para que estas últimas puertas no puedan ser abiertas cuando el ascensor no se halle frente a ellas; dispositivo especial para frenar a la cabina en caso de rotura del cable de suspensión, o de descenso a velocidad anormal; y dispositivo para detener el descenso de la cabina, en caso de encontrar cualquier obstáculo bajo de ella.

La cabina será metálica, con capacidad para seis personas. Las puertas de la cabina y de las paradas se moverán sobre colisas.

En el caso de instalarse el ascensor entre los tramos de la escalera, se proveerá la protección metálica correspondiente para todo el recorrido.

Para la recepción del ascensor, oportunamente se le someterá a las siguientes pruebas:

Deberá hacérsele funcionar durante una hora con la carga máxima establecida de 500 kg., con paradas en cada extremo de 10 segundos; y luego correrá sin carga, con paradas también de 10 segundos en los extremos de su recorrido. Al finalizar las pruebas ninguna pieza deberá presentar calentamiento anormal y superior a 40°C. sobre la temperatura del ambiente.

Se harán además las pruebas de velocidad, y todas las de seguridad establecidas en este mismo inciso.

227. Variantes de la Usina.

Además de la oferta basada en el proyecto de estas Bases de Licitación para la Usina, el Proponente podrá presentar variantes propias sobre el particular, según ya se ha dicho.

En el plano 27a. se han bosquejado algunas variantes sobre la disposición de la Usina, que se describen a continuación:

La Solución I, por ejemplo, muestra las disposiciones de acuerdo con el proyecto principal, previendo la instalación de la válvula de mariposa entre los grupos de máquinas, dentro de la Sala. Para recubrir la infraestructura de la Casa de Máquinas y para proteger a éstas contra el agua de infiltración, se intercala en el hormigón una capa de impermeabilización continua, colocada por fuera de las espirales de las turbinas y de las válvulas.

El piso de las turbinas se encuentra, como en todas las variantes, a una cota más cincuenta y siete (+ 57). Los generadores están instalados de modo de reducir en lo posible el largo de los árboles, entre las turbinas y los generadores, encontrándose el piso de estos últimos a la cota sesenta y cinco (+ 60.95). Por razones del montaje de las válvulas de mariposa, el piso de los generadores tiene que quedar abierto a un largo del muro aguas arriba de la Usina.

Pieza

C

Pieza

D

Pieza

E

La Sala de Máquinas tiene 20 metros de luz interior, en el sentido ancho, y está formada por pórticos de dos articulaciones. Para el montaje de las máquinas se emplean dos grúas corredizas, acopladas entre sí por medio de una traviesa, para el caso de tener que elevar piezas muy pesadas.

La Solución II representa una variante en que las válvulas de mariposa se instalan fuera de la Casa de Máquinas, propiamente dicha, encontrándose las turbinas y los generadores instalados a la misma altura que en la Solución I. En esta variante el piso del generador puede ser completamente cerrado. La Sala, que por lo demás está proyectada como para la Solución I, es de un ancho interior de 18 mts., lo que simplifica la construcción de las grúas.

Las válvulas de mariposa se encuentran del lado aguas arriba, en grupos individuales, cubiertos con tapas de vidrio, a charnela o corredizas. Para el montaje de estas válvulas se ha previsto una grúa corrediza de pórtico.

También en este caso se protegen las máquinas y las válvulas contra la humedad de infiltración, por medio de una capa impermeable continua exterior, que para su abaratamiento, llega únicamente hasta el plano medio horizontal de las turbinas, o sea a la cota más cincuenta y dos (52.50), donde se une a las espirales de las turbinas por medio de bridas. Esta capa envuelve también completamente, las válvulas de mariposa.

La Solución III esquematiza una construcción que requiere un mínimo de capa impermeabilizadora, y también demuestra cómo pueden instalarse los generadores completamente protegidos contra las crecientes, a una altura correspondiente a la cota más sesenta y cuatro noventa (+ 64.90). Esta solución no solamente requiere un aumento de la altura de los anillos de soporte de los generadores, de casi 5 mts., sino que exige también la eliminación de árboles intermedios.

En atención a esta instalación más alta de los generadores, la Sala de Máquinas del tipo previsto por las Soluciones I y II, tendría que ser de mucha mayor altura, lo que disminuiría la ventaja que ofrece esta solución III. Por eso, en este caso, no se cubre la Sala de Máquinas sino únicamente los generadores, con un revestimiento especial para protegerlos de la intemperie.

Para el montaje de las máquinas se emplearía una grúa de pórtico móvil de instalación al aire libre, que puede servir al mismo tiempo para el montaje de la válvula de mariposa con el mismo mecanismo, y también por medio de una méncula puesta en uno de los montantes para suspender el aparato de elevación de los cierres de los tubos de aspiración.

Entre las válvulas de mariposa y los pozos de las turbinas se encuentra el pasillo de servicio propiamente dicho, en el que están dispuestos los reguladores, los diferentes grupos de máquinas auxiliares y el canal de escape. Este pasillo corre a lo largo de toda la Usina y recibe la luz por la capa de vidrio de los pozos de las válvulas de mariposa.

En las tres soluciones IV, V y VI, se han esquematizado otras variantes para la construcción de la Usina, empleando también una grúa de pórtico de instalación al aire libre.

La Solución IV, por ejemplo, es similar a la Solución I, pero a cielo abierto, con los generadores cubiertos como en la Solución III.

La Solución V es muy parecida a la Solución II, pero también a cielo abierto. Además, las excitatrices pueden montarse separadamente de los generadores, como en los casos de las Soluciones III y IV; lo que no ofrece, sin embargo, notables ventajas en lo concerniente a la altura de trabajo de la grúa para montar el rotor, como se desprende de la Solución III.

Los proyectos III, IV y V prevén una cubierta de hormigón armado a la cota más sesenta y cuatro noventa centímetros (+ 64.90) formando la parte superior del edificio.

La Solución VI muestra por último una construcción especial de la superestructura de la Usina. En ésta, mientras que la infraestructura corresponde, por la disposición y la colocación de las máquinas, a lo indicado en la Solución II, la cubierta de las máquinas está formada por una estructura sostenida por vigas y traviesas de hormigón armado.

Para el montaje de las máquinas se dejan, encima de cada una de ellas, aberturas suficientemente grandes para poder introducir cómodamente las mayores piezas, por medio de la grúa de pórtico de instalación al aire libre, que circula encima de toda la superestructura. Estas aber-

Pieza

C

Pieza

D

Pieza

E

Están cubiertas por tapas de vidrio de estructura metálica, que reposan sobre rodillos.

Canal inferior.

Este canal, cuyos detalles constructivos están indicados en los planos Nos. 13, 15 y 153, se ubicará en prolongación de los tubos de aspiración y deberá abrirse casi exclusivamente en roca, en un largo aproximado de 330 metros y en un ancho de 82 metros.

En los 30 primeros metros a partir de los tubos de aspiración, el fondo del canal irá en una pendiente, desde la cota + 41,50 a la cota + 48, y a partir de este lugar, seguirá con este nivel hasta su terminación.

Las excavaciones en tierra y roca, así como el transporte y depósito del material extraído, se harán de acuerdo con las prescripciones del Capítulo III. Una parte de las excavaciones se efectuará en seco, ya sea dentro de la zanja de fundación I de la Usina, o aprovechando las bajantes del río.

La superficie de la roca del piso del canal en los 30 primeros metros, a partir de los tubos de aspiración, será refinada, a fin de que no ofrezca resistencia a la corriente de las aguas.

En la margen derecha y desde la cota + 57 a la cota + 64,90, se construirá un muro de sostenimiento de 150 metros de largo, de hormigón tipo C. Las márgenes izquierda y derecha se revestirán con un muro de hormigón tipo B, siguiendo la pendiente del canal, en una extensión de 30 metros a contar de los tubos de aspiración; prosiguiéndose el de la margen derecha 120 mts. más, entre las cotas + 48 y + 57 metros. A la cota + 57 metros se hará una banqueta de 2 mts. de ancho con piso de hormigón tipo B, en todo el largo de este último revestimiento. Los detalles de estos trabajos están indicados en los planos ya mencionados y en las Piezas F y J (Parte 4).

Cap. XIII. EXPLANADA CONTIGUA A LA USINA.

Movimientos de tierra y roca, pavimento y desagües.

1) Esta explanada tiene por objeto facilitar el acceso a la Usina, e instalar en un lugar próximo y de fácil comunicación, las estaciones de transformación al aire libre, el taller, el depósito, la vía férrea, etc.

Su disposición será aproximadamente la que indican los planos Nos. 6, 13 y 153; y deberá tener una extensión suficiente para ubicar las instalaciones mencionadas.

2) La explanada se hará casi en su totalidad excavada en roca; teniendo una parte en terraplén. Este último irá sostenido por el muro de retención mencionado en el Art. 233, en una extensión de 110 metros, a contar de la Usina; a partir de cuyo punto llevará del lado del río un talud natural, apisonado y revestido con tepes.

En el caso de emplearse explosivos para la excavación, se tendrá que tener especial cuidado por la proximidad del dique.

La superficie excavada será lo más plana posible y deberá seguir apropiadamente los declives que se prevén para el desagüe.

Las desigualdades que puedan quedar en ellas se rellenarán con hormigón tipo A, usándose pedregullo más fino del establecido en el cuadro de hormigones, si fuera preciso.

El terraplén se efectuará con los residuos de la propia excavación, convenientemente extendidos y apisonados en capas.

3) Toda la superficie de esta explanada hasta 5 metros más al Sur de donde termina el depósito instalado en la misma, será recubierta con una capa de hormigón tipo C, de 0,05 metros de espesor, con juntas de dilatación convenientemente distribuidas y rellenadas con asfalto.

4) Según los planos mencionados, la explanada arranca del muro Sur de la Usina hacia el lado de aguas abajo; pero el Proponente deberá prever si su propuesta que ésta debe extenderse también hacia el lado de aguas arriba, hasta la proximidad del dique, siguiendo la línea del talud que la limita por el lado Oeste. (Ver plano N.º 6a).

5) Para evitar la invasión de las aguas provenientes de la ladera Oeste, se construirá a lo largo de la cresta del talud de la excavación, una cu-

Pieza
C

Pieza
D

Pieza
E

zeta de coronamiento, para su encauce. También se preverá la construcción de otra cuneta al pie de dicho talud, para recoger las aguas de filtraciones de esa ladera y las de lluvia de las partes adyacentes.

Para el desagüe de la explanada se preverán declives suaves en la superficie de la misma, hacia la cuneta al pie del talud, hacia el río y hacia sumideros especiales. Las aguas de los sumideros y de la cuneta se llevarán al río por medio de caños de hormigón embutidos en el suelo.

Cap. XIV. ESTACION DE TRANSFORMACION AL AIRE LIBRE.

235. Excavaciones, fundaciones, canales para los cables, etc.

Esta Estación se ubicará en la explanada contigua a la Usina, en el sitio más próximo a ella; y se compondrá de una instalación de transformación de 63 KV. y otra de 170 KV.

Los trabajos de Ingeniería Civil de estas instalaciones consisten: en los cimientos de hormigón y las excavaciones correspondientes de los mismos, para los mástiles de las barras colectoras, poste de amarre, transformadores, interruptores, bobinas de reacción y demás equipos eléctricos; pozos revestidos con hormigón armado para las resistencias hidráulicas; cimientos de las barandas; y canales para los cables, etc.

Los cimientos para los mástiles y postes de amarre, serán de hormigón tipo B; los zócalos de fundamentos para los demás equipos serán de hormigón tipo C., y se revocarán en las superficies vistas con mortero tipo J; el revestimiento de los pozos para las resistencias, excavados en la roca, será de hormigón armado tipo E, de 0.10 mts. de espesor y revocados con mortero impermeable tipo H. Todos estos trabajos se harán de acuerdo con los detalles del proyecto que acepte la Administración.

Para el pasaje de los cables desde la Usina hasta las Estaciones de distribución se construirá un canal abierto, de tres o cuatro secciones en planta, de capacidad suficiente para acomodarlos en una sola fila sobre las paredes y pisos. Los pisos, muros y tabiques divisorios de este canal se harán con hormigón tipo C, de 0,10 mts. de espesor. Debiendo tener el canal las pendientes necesarias para conducir las aguas a caños especiales, que deberán transportarla, ya sea hacia el pozo de bombas de la Usina o a las cañerías de desagüe de la explanada.

El canal deberá tener la profundidad indispensable para cumplir las necesidades de capacidad y pendientes de desagüe; y deberá proveérsele de tapas desmontables, simplemente apoyadas sobre los muros del canal, hechas de chapa de hierro rayadas de 6 mm. de espesor.

Cap. XV. TALLER Y DEPOSITO.

236. Disposiciones generales.

Según se indica en el plano N.º 6a, el Proponente deberá prever la construcción de un taller y un depósito para el servicio de la Usina, conforme a las disposiciones siguientes:

El taller y el depósito se ubicarán en la explanada contigua a la Usina, a continuación de la Estación de Transformación. Entre ambos formarán un sólo cuerpo de edificio, de 12 m. de ancho por 65 metros de largo, distribuidos del siguiente modo: En el extremo Sur se colocará el depósito, que tendrá 20 metros de largo; a continuación, hacia el Norte, estará el taller, que tendrá 40 metros de largo; y por último, en el extremo Norte, se instalarán los servicios higiénicos y un compartimento para aceites y herramientas, de 5 por 5 metros.

El depósito irá separado del taller por medio de un tabique de ladrillo, de tres metros aproximadamente de altura; y llevará un portón en el centro de cuatro metros de ancho, hecho con hierros perfilados y tejido metálico.

Para la construcción de este edificio se tendrá presente la derivación de la vía férrea que penetrará 10 metros en el taller, en la forma indicada en el plano N.º 6a., la cual forma parte de la construcción del ramal ferroviario especificado en el Capítulo XVII.

Se tendrá presente la instalación de una grúa de puente, a una altura conveniente y dispuesta para moverse sobre rieles a lo largo del taller y del depósito; cuyos rieles irán apoyados en pilares adosados a los muros. La grúa será construída para levantar una carga de 5 toneladas, medianamente un guinche de carro, que podrá correr sobre la misma. Tanto la grúa como el guinche serán accionados a mano.

Los servicios higiénicos se instalarán dentro de un compartimento de 3 por 7 metros, y constarán: de dos W.C. independientes; dos pequeños lavabos para ducha; dos urinarios de loza blanca y tres lavabos de loza blanca.

El Proponente presentará conjuntamente con su propuesta los planos de esta obra y los detalles constructivos necesarios, para dar una idea clara de su oferta.

Detalles constructivos.

Los cimientos serán de hormigón ciclópeo, debiendo el Proponente indicar para su propuesta, que éstos tendrán un metro de profundidad bajo la cota + 64.90. Las paredes y los pilares serán de ladrillo, de los espesores que correspondan. El techo se compondrá de cerchas metálicas, a las vertientes, con entramado de tirantes doble T, sobre los que descansará una plancha de hormigón liviano armado de 7 centímetros de espesor, recubierta por encima con una capa de mortero tipo H de 2 centímetros de espesor, y por último, una cubierta de chapa de zinc liso N.º 13, de 0.74 milímetros de espesor. Los canalones para pluviales serán de chapa de zinc.

El taller y el depósito llevarán piso de portland; los servicios higiénicos y el compartimento para útiles llevarán piso de baldosas de portland.

Al taller y al depósito se les colocará un revestimiento de portland pulido, hasta 2 metros de altura sobre el piso; y a los servicios higiénicos uno de baldosas blancas "Johnston", también de 2 metros de altura.

Las paredes, por encima de los revestimientos, y la parte interior del techo, irán revocadas. Los cuatro frentes del edificio llevarán revoque de cal.

El taller llevará un portón por el lado Este, y el depósito uno por el lado Sur para la entrada de la vía. Estos portones, las puertas interiores y las ventanas, serán de carpintería metálica a doble contacto.

Todos los vidrios serán del tipo rayado.

Las paredes y el revoque interior del techo irán pintados a la cal; y la obra de herrería con pintura al aceite.

Para todos los trabajos que comprende esta obra rigen las prescripciones generales de la Sección A de esta Pieza B.

Cap. XVI. ESCALA DE NIVEL DE AGUA.

Construcción de la escala.

La escala a que se refiere este Capítulo está situada aguas abajo de la Toma en el kilómetro 392,2 del Río Negro, sobre su margen izquierda.

Esta obra está detallada en el Plano N.º 38 y en las Partes 4 y 10 de la Pieza J; y se compone: de una torre exagonal en hormigón armado, de 10 metros de luz y 18 metros de alto sobre el nivel del piso, en la cual está colocado el flotador y demás accesorios para la transmisión a distancia del nivel del agua; una galería, en hormigón, de 3,50 metros de largo y 1,50 metros de ancho, protegida con una reja en la boca de entrada; y un muro de entrada del agua, abierto en parte en la roca y en parte en hormigón, con un enrocamiento de defensa de 0,30 metros de espesor, colocado sobre los márgenes y el suelo.

La torre estará fundada sobre la roca sólida, aproximadamente a la cota + 45,50.

La escala llevará además las siguientes piezas que se detallan:

Dos escaleras a la marinera, hechas con montantes de hierro plano y escalones de hierro redondo, todo galvanizado a fuego.

Una baranda en la plataforma de hormigón, hecha de tubos de hierro, galvanizados a fuego.

Una puerta de entrada a la torre, de hierro, lisa y a doble chapa, con cerradura.

Dos celosías de chapa de hierro con marco también de hierro.

Una reja para protección de la entrada de la galería, hecha con barras de hierros planos y redondos, galvanizados a fuego.

Un tablero de madera dura para el cierre de la entrada de la galería, dividido en varias secciones, con sus herrajes de hierro galvanizado, para levantarlos.

Para todos los trabajos que comprende esta Obra, rigen las prescripciones generales de la Sección A, de esta Pieza B.

Cap. XVII. SUPERESTRUCTURA DEL FERROCARRIL DE PASO DE LOS TOROS AL RINCON DEL BONETE.

200. Alcance de los trabajos.

Esta obra comprende todos los trabajos y suministros concernientes a la superestructura (enrielladura y balastaje), del ramal proyectado entre la línea del Ferrocarril Central del Uruguay en Paso de los Toros y la línea en el Rincón del Bonete.

La infraestructura para este ramal, o sea las obras de tierra y de obra y las obras complementarias, como ser alambrados, barreras, guarda raíles, etc., serán de cuenta de la Administración.

Dicha infraestructura, que se extenderá hasta la explanada contigua a la Usina, a 300 metros de distancia de la misma, se entregará al Contratista dentro del plazo fijado para comenzar la Obra, pronta para recibir la superestructura.

Los trabajos de la superestructura a cargo del Contratista, comprenden: el empalme con la vía del F.C.C. del U. en Paso de los Toros; toda la vía, desde este lugar hasta el interior del local Diesel, en el Rincón del Bonete; los dos ramales de vía de igual trocha, para el servicio de la Estación de Transformación al aire libre y para el Taller; y los desvíos y anclajes necesarios.

La trocha de la línea será la normal, de metros 1,435.

El trazado definitivo y los detalles referentes a este ramal, se entregarán al Proponente al mismo tiempo que los formularios de presupuestos (Piezas F - G - H - I).

201. Enrielladura y balastaje.

1) **Descripción.** Toda la enrielladura será del tipo Vignole o de patín. Los durmientes serán de quebracho o de acero, empleándose los primeros en los pasos a nivel, cambios y obras de arte, y los de acero en el resto de la línea.

2) **Condiciones del material de vía.** Los rieles, eclisas, bulones, tuercas, arandelas, clavos de vía, cambios, cruzamientos y durmientes de obra completos, deberán ajustarse estrictamente al "Pliego de Condiciones para material metálico de vías" del Ministerio de Obras Públicas que prescribe al final de este Capítulo.

3) **Durmientes de quebracho.** Se usarán durmientes de quebracho con cuyas dimensiones transversales mínimas serán: 0.12 de espesor y 0.14 de ancho. Los durmientes serán sanos, rectos, sin grietas ni otros defectos y labrados a hacha, a azuela o aserrados en forma que presenten una superficie plana y sección rectangular. Se tolerará sámagu en los cantos de una sola cara, a condición de que ésta no tenga menos de 0.17 de madera en cruzón. Se admitirá hasta el 10 % de los durmiente con curva lateral, cuya flecha no exceda de 10 centímetros. El largo corriente de los dur-

Pieza

C

Pieza

D

Pieza

E

será de 2,50 metros, y los utilizados en los cambios serán de longitudes crecientes desde 2,75 hasta 4.25. No es obligatorio el uso en los cambios de todas esas longitudes.

4 Enrielladura y balastaje. En esta obra se comprenden las operaciones siguientes:

- a) Emparejar, rectificar y completar el plano de formación de la vía y accesorios.
- b) Suministro y preparación del material de vía.
- c) Distribución y colocación del mismo (enrielar).
- d) Extracción, carga, descarga y colocación del material de balasto.
- e) Transporte de balasto.
- f) Levantes, alineación, nivelación y tapado de la vía.
- g) Cunetas transversales de desagüe.
- h) Terminación de taludes y cunetas (con limpieza) y detalles complementarios de todas las operaciones anteriores.

5 Replanteo y nivelación. Los Ingenieros darán centros y niveles en la vía a enriellarse, colocando estacas o puntos fijos hectométricos en las rectas y a distancias convenientes en las curvas. Colocarán estacas en am-
bros lados de las obras de arte, a fin de marcar exactamente el eje de la vía y evitar desplazamientos de la misma.

Se labrará un acta con croquis de la entrega de dichos puntos fijos al replanteo, quedando éstos bajo el cuidado y responsabilidad del mismo, que suministrará las estacas y deberá velar por su conservación.

En curvas de radio de 500 metros o menos, se acordarán estas alineaciones con las rectas adyacentes por medio de espirales de transición.

Los cambios de pendientes cuya diferencia sea más de 0.010 serán hechos por curvas verticales de 2.000 metros de radio como mínimo. Cuando esto no sea posible el acordamiento se hará con curvas de flechas proporcionales, cuyo trazado se hará con niveleta conforme a las instrucciones a darse oportunamente.

6 Perfil transversal tipo. La vía deberá ser perfectamente centrada, nivelada y tapada de acuerdo con el perfil y cotas suministradas por los Ingenieros, debiendo quedar terminada según el perfil transversal tipo de la vía.

7 Corrección del plano de formación. Antes de proceder a la colocación de la vía, se nivelará nuevamente el plano de formación, se corregirán los defectos provenientes del asiento de tierras y se arreglarán los detalles que se hubieran producido.

8 Alisado de durmientes de madera. El alisado de los durmientes se hará a mano o con máquina, de acuerdo con las plantillas e instrucciones que suministrarán los Ingenieros.

El alisado deberá procurar una superficie plana de madera sana para el respectivo patín del riel, y en dicha operación deberá quedar bien marcada la posición de los agujeros para los clavos, cuidando especialmente la exactitud de la trocha correspondiente. Al alisar durmientes se tendrá en cuenta que se prefiere que la cara aserrada apoye sobre la tierra. También se preverá el aumento de trocha establecido para las curvas. Los durmientes alisados serán marcados en sus cabezas, indicando si son de recta o de curva, y en este caso para qué radio.

Los durmientes para puentes serán alisados y entallados sobre la vía una vez ajustados y preparados sobre las vigas y longarinas en que se apoyan. Los durmientes serán perforados en todo su espesor. Los agujeros tendrán un diámetro igual al del círculo inscripto en la mayor sección transversal del vástago del clavo y serán tangentes exteriormente al patín del riel.

En cada durmiente para recta, las líneas que determinan dos pares de clavos deben contarse en el eje de la vía. Se hará doble clavatura en las curvas de radio igual o menor de 300 metros, colocándose tres clavos para el riel en cada durmiente, dos del lado exterior de la vía y uno del interior. En ningún caso se deberá perforar el durmiente dos veces en la misma fibra a menor distancia de 15 centímetros. Los durmientes para juntas serán elegidos entre los más regulares y si es posible con caras aserradas. Se procurará perforarlos en el terreno después de haberse echado las eclisas a fin de ubicar convenientemente los clavos en las juntas de aquellas.

Pieza

C

Pieza

D

Pieza

E

39 Colocación de los durmientes. Los durmientes comunes se colocarán de modo que la separación entre los mismos se conserve constante y que haya 1.300 durmientes por kilómetro. Para la correcta distribución de los durmientes se emplearán reglas marcadas con la posición de aquéllos. En las rectas se cuidará especialmente que los durmientes queden bien normales a los rieles, y en las curvas se colocarán radialmente. Se usarán los durmientes adecuados según su entalladura para recta o curva, etc. Cuando los durmientes tengan una cara aserrada, ésta se colocará apoyada en el riel.

40 Curvado de los rieles. En las curvas de radio igual o menor a 200 metros, se curvarán previamente los rieles de acuerdo con el radio correspondiente. Para esta operación podrá utilizarse máquinas o un sistema cualquiera que convenga al Contratista, previa conformidad de los Ingenieros, quedando expresamente prohibido el empleo de métodos que no aseguren la curvatura homogénea y continua del riel.

41 Juntas. Los rieles se colocarán en las alineaciones rectas, de modo que las juntas estén situadas en una misma normal al eje de la vía. No se colocará ninguna junta de rieles sobre los estribos y pilares de los puentes ni sobre los tramos cuando su luz lo permita.

En las curvas, las juntas se colocarán alternadas. Para este fin se cortará un riel para cada curva, colocando un cupón al comienzo y otro al final en forma tal que a la terminación de la curva las juntas continúen alternadas. Estos rieles cortados se colocarán siempre del lado interior de la curva. No se admitirán cupones de largo menor de 4 metros. Cuando la longitud de la recta entre curvas sea menor de 200 metros, podrá seguirse con las juntas alternadas. Los rieles serán cortados cuidadosamente con sierras, evitando rebabas que impidan dar la luz debida en las juntas. Los cupones para bulones serán hechos conservando la distancia debida desde el extremo del riel.

Para permitir la dilatación de los rieles, se dará a las juntas una luz, determinada como sigue: Para 30° de temperatura, la separación de 5 milímetros, y por cada 5° por encima o debajo de esa temperatura, se disminuirá o aumentará 1 milímetro dicha separación. Para mantener la medida de la luz que correspondan, se colocarán testigos de chapa de hierro en las cuatro últimas juntas de los rieles ya colocados, a fin de que no se altere la luz de éstos al asegurar los nuevos. El Contratista asegurará el correcto uso de los testigos que correspondan a la temperatura del momento, para lo cual tendrá en la obra un termómetro adecuado.

42 Ensanche de la trocha. En las curvas de radio de 500 metros o más, se conservará la trocha normal. Para los radios menores de 500 metros, se aumentará la trocha cuatro milímetros por cada cien metros de disminución en el radio. La ampliación de trocha se hará retirando el riel exterior de la curva desde el principio de la espiral de transición, proporcionalmente a la longitud de ésta, en forma que al llegar al punto de tangencia con la curva circular, se encuentre la trocha ensanchada en la cantidad necesaria, y análogamente al final de la curva.

43 Sobreelevación. En las curvas se dará al riel exterior una sobreelevación que será indicada en todos los casos por los Ingenieros. Esta sobreelevación deberá alcanzarse paulatinamente, desde el punto de tangencia a la alineación recta con la espiral de transición hasta la unión de ésta con la curva circular. El riel interior conservará las cotas marcadas en el perfil longitudinal. Cuando se empleen durmientes de acero, se procederá, al preparar la vía, a preparar y colocar durmientes, chapitas, tornillos, etc., en forma análoga a la fijada en los Artículos anteriores para el caso de durmientes de quebracho.

44 Material para balasto. La clase del material a emplearse para la vía, así como su lugar de extracción, bancos a explotar, método de explotación, etc., serán en todos los casos aprobados expresamente por los Ingenieros, de quienes el Contratista está obligado a recabar instrucciones.

45 Levantes. En general, se harán dos levantes, y una nivelación y alineación definitiva. El primer levante se hará de una altura media de 15 centímetros, centrando apisonando y nivelando la vía conforme a las reglas de la técnica. Este levante se hará inmediatamente después de preparar la vía. El segundo levante se hará en cada trozo cuando lo

Pieza

C

Pieza

D

Pieza

E

ordenen los Ingenieros, y tendrá una altura media de 10 centímetros, hasta alcanzar el perfil y cotas teóricas fijadas por los mismos. Se hará una nivelación y tapada definitiva, por lo menos treinta días después de terminado el segundo levante. La vía deberá quedar terminada, de acuerdo con la sección del plano tipo fijado y con las modificaciones que hubieran ordenado por escrito los Ingenieros en atención a razones o dificultades especiales.

320. Material metálico de vía.

Se transcriben a continuación las condiciones para el material metálico de vía, establecidas por la Dirección de Ferrocarriles del Ministerio de Obras Públicas:

Artículo 1.º Rieles. — Los rieles serán de acero del tipo Vignole o de patín, de acuerdo con el plano adjunto, de 39 kgms. 680 por metro lineal y de 12 metros de longitud en general.

Art. 2.º El acero que se emplee será de la mejor calidad, obtenido por el procedimiento Thomas o Siemens - Martin, duro, tenaz, compacto, homogéneo y de grano fino. La composición química del acero responderá a las siguientes proporciones límites de materiales al hierro:

Carbono	0.35	a	0.60	%
Silíceo (máximo)	0.15			%
Manganeso	0.70	a	1	%
Fósforo (máximo)			0.07	%
Azufre (máximo)			0.07	%

Art. 3.º No obstante que el Contratista debe responder de los defectos de los materiales empleados, la Administración se reserva la facultad más amplia de fiscalizar con uno o más inspectores, toda la fabricación de los materiales a emplearse, ya sean de fabricación nacional o extranjera. El fabricante de los rieles deberá suministrar al Agente Inspector determinaciones de carbono y fósforo en cada colada y un análisis completo en cada una de las laminaciones. Cada análisis completo será hecho sobre virutas de taladro de los rieles o de las probetas de ensayo a la tracción.

Cuando cada laminación exceda de 200 toneladas, se efectuará un análisis completo por cada 200 toneladas o fracción. El Inspector podrá hacer análisis independientes, eligiendo dos o más en cada 100 toneladas fabricadas, proveyendo el fabricante las virutas de taladro necesarias, que serán tomadas de la parte superior de la cabeza del riel con una mecha de acero de 12.5 mm. de diámetro. Si el resultado de cualquiera de estos análisis no fuera satisfactorio, todos los rieles de la misma colada serán rechazados. En este caso, el Inspector podrá tomar los nuevos rieles del mismo lote de 100 toneladas y de otra colada, y si practicados en la misma manera, no diese alguno de los dos buenos resultados, serán rechazadas las 200 toneladas.

Art. 4.º El proceso de la fabricación se ajustará a los mejores métodos corrientes en la industria. No se emplearán lingotes de cuyo interior haya escapado metal fundido (que se llaman lingotes sangrados), ni los que presenten indicios de soluciones de continuidad, fallas, grietas, etc. De cada lingote se cortará en sus extremos la longitud suficiente para asegurar rieles de buena calidad. La compresión o reducción de los lingotes se hará por presión progresiva y no por martilleo.

Art. 5.º El fabricante proveerá al Inspector de dos juegos de plantilla, interior y exterior del riel a suministrar. Cada plantilla será gravada con la inscripción "R. O. del Uruguay", la indicación del peso nominal por metro de riel, el nombre del fabricante y su dirección, y la fecha del contrato. La exactitud de esas plantillas deberá ser comprobada por el Inspector, y sin su aprobación previa no se dará comienzo a la fabricación.

Art. 6.º Los rieles serán laminados de acuerdo con la plantilla respectiva, serán de sección uniforme en toda su longitud, perfectamente sanos, derechos y libres de grietas, hendiduras, rebabas y defectos de cualquier clase.

Art. 7.º Las tolerancias en la sección serán las siguientes: medio milímetro (0m.0005) en menos, en el ancho de la cabeza y en la altura total; y milímetro y medio (m. 0015) en el ancho del patín. No se tolerará ninguna variación de dimensión susceptible de perjudicar el ajuste de las eclisas.

Art. 8.º Para constatar el peso normal definitivo de los rieles, se pesarán por lo menos veinte rieles, de sección lo más conforme posible, a las plantillas y de longitud comprobada, provenientes de la primera laminación. Se tolerará una diferencia de 2 % en más o en menos en cada lote, pesando un 5 % elegido mitad por el Agente Inspector y mitad por el fabricante.

Art. 9.º Los rieles serán cortados con sierras circulares en caliente, a su salida del laminador, cortando en los extremos los trozos que puedan tener defectos ya sea por provenir de los extremos del lingote, a pesar de los cortes o caídas practicadas en éstos, o por efecto de la entrada en los cilindros. Se tolerará una diferencia de dos milímetros (0m.002) en la longitud en más o en menos, a 15º centígrados de temperatura. Se prohíbe absolutamente vender los rieles. Se admitirán dentro de la cantidad de rieles de 12 metros a proveer, y hasta alcanzar un máximo del 5 % del total, rieles con longitud de sólo 8 y 10 metros, que puedan utilizarse de rieles más largos, cortando los extremos defectuosos que los hacían cortos. Estos rieles, más cortos, serán pintados en sus extremos con un color distintivo para cada longitud.

Art. 10.º El fabricante proveerá rieles con longitud de 11m.95, es decir, 5 cms. más que la longitud normal, para compensación de curvas. Estos rieles, serán pintados en sus extremos con otro color distintivo.

Art. 11.º Los rieles serán enderezados perfectamente en todo sentido por presión progresiva, pudiéndose el enderezamiento por percusión, y el recalentar los rieles.

Pieza

C

Pieza

D

Pieza

E

Art. 12. Los rieles serán cuidadosamente fresados en sus extremos, si es necesario, en longitud y de manera que la sección extrema quede bien plana, neta y perpendicular, sin cavidades ni rebabas, que deberán ser quitadas con limas en las aristas prohibiéndose el uso del martillo y el recalentar los rieles.

Art. 13. Los agujeros en los extremos del alma de cada riel, para los bulones de las juntas, serán hechos simultáneamente con taladros mecánicos a rotación, prohibiéndose el uso de punzón y escariador, y el recalentamiento de los rieles. Los agujeros serán perfectos, cilíndricos, normales al alma, y su posición y diámetro serán de acuerdo con la especificativa, que previamente haya aprobado el Agente Inspector de acuerdo con los planos. Se tolerará 8 décimos de milímetro en la posición de los agujeros, y en más solamente el diámetro. Los bordes de los agujeros estarán libres de rebabas, y será rechazado el riel que al ser perforado revele tener cavidades en su interior.

Art. 14. Al laminarse los rieles, se les imprimirá en relieve en un lado del alma y en el otro, sea cubierto por la eclisa, el nombre del fabricante o sus iniciales, el peso por metro, y el mes y año (dos últimas cifras) de fabricación, en caracteres de 15 mm por lo menos. El número de la colada y una letra, A, B, C, etc., indicando con la parte del lingote, a partir de la cabeza, de donde proviene el riel, serán marcados con punzón bien claramente, con tipos de no menos de 10 milímetros de altura, en el riel, y en sitio que no pueda cubrir la eclisa.

Art. 15. La calidad de los rieles se probará por medio de ensayos mecánicos que consistirán en una prueba de choque y en una prueba a la tracción. Estos ensayos se efectuarán en la Usina y por cuenta del fabricante, bajo el contralor del Agente Inspector. Los ensayos serán inspeccionados por éste, y previamente a su empleo deberán estar en condiciones.

Art. 16. En cada colada el Agente Inspector elegirá un trozo de riel que será estampado con el número de la colada. Se cortará de esta pieza, un trozo de 1m.50 que será colocado horizontalmente descansando por el patín sobre dos apoyos de acero cuya superficie superior de contacto será curvada con radio no mayor de 1 metro. Esos apoyos estarán solidamente fundados y la distancia entre sus centros será de un metro. La prueba consistirá en un choque producido en el centro, por la caída libremente guiada y vertical de una masa de hierro o martinete de peso desde una altura de 5 metros. La superficie inferior del mazo o martinete tendrá un radio de curvatura no mayor de 0m.150. El aparato de ensayo, será previamente verificado, verificándose la correspondencia de los centros de curvatura, planos de gravedad del martinete, eje de la pieza a ensayar, etc. El choque deberá producir la fractura. Si el ensayo da mal resultado, se elegirán dos nuevos rieles de la colada y trozos similares serán cortados y ensayados de igual manera, dependiendo del rechazo de la colada, del resultado de los tres ensayos, de modo que si dos de ellos no satisficieren el ensayo, la colada entera será rechazada.

Art. 17. En cada 100 toneladas de rieles se hará un ensayo de tracción para el cual se tomará una probeta del extremo de un riel o de uno de los trozos ensayados al choque, por el fabricante. La probeta será cortada en frío del hongo o cabeza del riel, a una distancia entre su centro y la superficie de rodadura, y preparada sin ninguna operación de temple, ni recocido. Será estampada con la marca del Agente Inspector, y tendrá una longitud útil de ensayo de 0m.100 (100 milímetros) con un diámetro de 13.8 mm. La carga mínima de rotura será de 55 kgs. por milímetro cuadrado y el alargamiento será de 15 %. Si el ensayo da mal resultado, se harán dos más, obteniendo el mismo lote de 100 toneladas, y el rechazo o aceptación del lote entero, dependerá del resultado de los tres ensayos, de modo que bastará que uno de los dos contra-ensayos dé mal resultado, para que el lote sea rechazado enteramente.

Art. 18. Cuando una prueba o ensayo de choque o de tracción, lo mismo que un análisis, dé mal resultado, se practicarán dos contra-ensayos en la misma forma, en la misma colada, según el caso; y si uno de esos contra-ensayos es defectuoso, la colada o el lote, según sea el caso, será rechazado.

Art. 19. El Agente Inspector tendrá el acceso libre en las Usinas del fabricante durante la fabricación de todo pedido, podrá examinar el material durante cualquier período de su fabricación y el fabricante le concederá todas las facilidades para permitirle asegurarse de que la fabricación y expedición del material se hace conforme al presente pliego, y tendrá el derecho de rechazar todo el material o piezas terminadas que no estén de acuerdo con las especificaciones. Antes de ser sometidos los rieles a la inspección, el fabricante los examinará y los clasificará, pudiendo el Inspector rehusarse a inspeccionar cualquier lote de rieles que considere no estar suficiente o convenientemente dispuesto para ser inspeccionados. También el fabricante proveerá a su costo, todos los aparatos (grúas, puentes, etc.), útiles u obreros necesarios para manipulación y removido que sean necesarios para la inspección o después de ella.

Art. 20. El Inspector recibirá aviso escrito del fabricante, por lo menos 7 días antes de comenzar la laminación del primer lote de rieles, y 3 días antes, por lo menos, y también de la laminación de cualquier lote subsiguiente, de manera de asegurarse la presencia del Inspector en la fabricación.

Art. 21. Los rieles que sean aceptados por el Inspector serán estampados con su marca. Los rieles que necesiten alguna corrección (enderezamiento, fresado, etc.), serán devueltos hasta ser corregidos para ser presentados nuevamente a inspección. Los rieles que no hayan sido expedidos el lote de los aceptados. Deberán ser marcados con la marca del Inspector, por lo cual no podrá expedirse sin ella ningún lote de rieles. Este precepto se aplica a rieles, durmientes, eclisas, etc., o sea todo el material a fabricarse el material metálico para puentes y pasajes inferiores. Los artículos 18 y 19 se aplican a todos los productos o materiales que deban fabricarse.

Art. 22. Eclisas. — El acero de las eclisas será de la mejor calidad, obtenido por el método Bessemer, Thomas o Martín, según la propuesta aceptada y el análisis de su calidad se ajustará a los límites siguientes:

Pieza

C

Pieza

D

Pieza

E

Carbono de	0.20 a 0.35	%
Manganeso máximo	0.80	%
Silicio máximo	0.15	%
Fósforo máximo	0.08	%
Azufre máximo	0.06	%

Art. 23. El fabricante, antes de laminar las eclisas, verificará la determinación de carbono en cada colada del acero a emplearse, y facilitará dichas determinaciones al Inspector. El fabricante verificará análisis completos de virutas de taladro tomadas de eclisas laminadas, los que demostrarán que la composición química de las eclisas se ajusta a los límites fijados en el artículo anterior.

Art. 24. Se hará un análisis químico completo y se suministrarán sus resultados en cada colada o parte de ella.

Art. 25. La resistencia a la tracción y alargamiento del acero empleado se constatará en probetas cilíndricas de 90 mms. de longitud y 80 mms. entre referencias, con 20 mms. de diámetro, obtenidas de las eclisas laminadas aunque no estén agujereadas. La resistencia a la tracción que resulte del ensayo no será menor de 45 kgs. ni mayor de 55 kgs. por milímetro cuadrado, y el alargamiento mínimo será de 22 %.

Art. 26. Las eclisas terminadas deberán resistir la siguiente prueba de plegado en frío: sobre la rama horizontal con tijera, la rama vertical deberá plegarse 180° con un radio máximo de 38 mms. sin presentar grietas ni signos de rotura. Antes de efectuar esta prueba, será cepillada a máquina o finamente limada la superficie de la eclisa a doblarse. Después deberá disminuirse en 45° el ángulo dentro de las dos ramas sin que en la arista se produzcan hendiduras.

Art. 27. Se hará un ensayo de tracción y una prueba de plegado en frío por colada de 20.000 kgs. y dos de cada clase si la colada excede de 20.000 kgs.

Art. 28. Las eclisas se conservarán separadas por coladas hasta que se haya resuelto por el Inspector su aceptación o rechazo.

Art. 29. El Inspector elegirá las barras de donde se deben obtener las probetas para ensayo de tracción, y las eclisas a ensayar al plegado, marcándolas debidamente, de acuerdo con la colada de que provienen y con su marca.

Art. 30. En caso de que un análisis, prueba de plegado o ensayo de tracción, no responda a lo requerido en estas especificaciones, se harán dos ensayos más o contra pruebas de la misma clase y en las mismas condiciones prescriptas para el primero fallado; si alguno de los nuevos ensayos tampoco cumpliera con aquellas especificaciones, el acero de la colada a que se trata de análisis) o las eclisas de la colada, a que correspondan las pruebas, serán rechazadas. Estos contra-ensayos se harán a costa del fabricante.

Art. 31. Los análisis, pruebas o ensayos antes mencionados, y contra pruebas si son necesarias, se efectuarán en la Usina, talleres o laboratorios del fabricante.

Art. 32. Los lingotes que se empleen serán remitidos por un tren estirador (Bloming) y serán laminados hasta obtener la forma que indican los planos. Se cortará de las barras los extremos la longitud suficiente para asegurar la eliminación de toda la parte defectuosa de las extremidades del lingote. No se emplearán lingotes de cuyo interior haya salido metal fundido, empleándose todos los métodos corrientes para asegurar la buena calidad del material requerido.

Art. 33. Todas las eclisas, serán de sección uniforme, limpias, rectas, sin comba ni alabeo, libres de grietas, escoriaciones, rebabas y otros defectos.

Art. 34. Antes de laminar las eclisas, el fabricante someterá a la aprobación del Inspector los planos de plantillas, interiores y exteriores, hechas de material también aprobado. Los planos indicados en los planos que acompañan a estas especificaciones. Cada plantilla deberá estar marcada con las letras R. O. U., el nombre y dirección del fabricante y la fecha del ensayo.

Art. 35. Las eclisas se laminarán con toda exactitud de acuerdo con la plantilla respectiva, ajustando también perfectamente en un patrón metálico hecho con el contorno del perfil; ese patrón deberá ser aprobado previamente por el Inspector.

Art. 36. Si fuese necesario enderezar las eclisas, la operación deberá hacerse mientras están calientes, por presión progresiva y no a martillo.

Art. 37. Las eclisas serán cortadas a sierra a la longitud que indican los planos, con los bordes bien planos, a escuadra, y sin rebabas en los bordes, que serán quitadas.

Art. 38. Los agujeros para los tornillos y bulones se punzonarán en ángulo recto, de acuerdo con el plano en cada eclisa y mientras estén aún calientes: serán bien netos, sin rebabas, y exactos en sus distancias y en la posición indicada en los planos respectivos.

Art. 39. Se tolerará en el diámetro de los agujeros algún exceso en las dimensiones en el plano respectivo, siempre que el exceso no sea mayor de 0m.0008 (décimos de milímetro).

Art. 40. Al laminarse las barras para eclisas y en su parte exterior, se grabará en el medio de los cilindros de laminación, el nombre, iniciales o marca del fabricante, y año de fabricación, en caracteres tales que en cada eclisa aparezca parte de la

La otra indicando las fechas (mes y año) podrán estamparse también a punzón.

Art. 41. Además de los agujeros deberán practicarse también las entalladuras destinadas a sujetar el balón del durmiente o clavo de vía de acuerdo con el plano; ellas podrán ser practicadas quitándose con limas las rebabas que quedasen. Se tolerará una diferencia de 1 mm. en la extensión o en la posición de esas muescas o entalladuras.

Art. 42. Se tomará por peso normal definitivo del par de eclisas, el peso medio que resulta de 100 pares, de sección, longitud y agujeros exactos. En cada lote se pesarán diez pares por mitades por el fabricante y el Inspector, y el peso medio resultante será el peso normal. Se admitirá una tolerancia en más o en menos de 2 % en cada lote, pero no se permitirá el exceso sobre el peso normal definitivo.

Art. 43. Las eclisas, una vez recibidas en la Usina, serán sumergidas en aceite de lino y luego atadas con alambre sellado con plomo y con la marca del Inspector. En cada lote habrá 10 por atado.

Art. 44. Bulones, tuercas y arandelas. — Los tornillos o bulones serán de acero dulce

Pieza
C

Pieza
D

Pieza
E

que las arandelas, y las tuercas de acero más duro, todo de la mejor calidad, fabricados por el procedimiento Bessemer o Siemens Martín según las reglas corrientes.

Art. 45. El fabricante someterá a la aprobación del Inspector seis piezas completas (una tuerca y arandela) de perfecto acuerdo con los planos, y no podrá dar comienzo a la fabricación corriente, sin que haya recibido dos bulones aprobados por el Inspector. Los bulones serán comparados a dicha muestra, rechazándose enteramente los lotes en los cuales más del 20 % de los bulones no estén de acuerdo con esa muestra.

Art. 46. Sin perjuicio de la confección de las muestras, el fabricante someterá también a la aprobación del Inspector, un doble ejemplar de plantilla con las marcas usuales; una vez aprobadas dichas planillas, serán estampadas con la marca del Inspector.

Art. 47. La serie de ensayos del acero destinado para bulones y arandelas, consistirán en dos ensayos a la tracción, dos ensayos de doblado en frío y dos después de templada la muestra; y para las tuercas, en dos ensayos a la tracción solamente.

Se hará una serie de ensayos por cada 10 toneladas de acero o fracción.

Art. 48. Elegidas por el Inspector las barras a ensayar, se prepararán probetas torcidas de 20 mms. de diámetro y 200 mms. entre señales, que, sometidas al ensayo, deberán soportar una tensión de 40 kgs. por m. cuad. con un alargamiento mínimo de 25 % sobre, 200 mms. para los bulones.

Para el acero de las tuercas, la tensión mínima de rotura será de 50 kgs. por m.m.cuad. con un alargamiento del 20 %.

Art. 49. Las barras para bulones, serán dobladas 180° en frío, con diámetro interno de la barra sin presentar indicios de rotura. La longitud máxima de la barra a ensayar será de 200 mms.

Colocadas las barras al rojo vivo y sumergidas en agua a 27° centígrados, se doblarán con diámetro interno de 10 mms.

Art. 50. Si alguno de los ensayos de la serie diese mal resultado, se harán tres contrasayos de la misma naturaleza, en barras de la misma colada y en las mismas condiciones. Bastará que uno de los contra-ensayos dé mal resultado para que la colada entera sea rechazada.

Art. 51. Los tornillos y tuercas se filetearán en frío con filetes Witworth, según el paso indicado en los planos.

Los filetes o hilos serán tallados netamente, y con uniformidad de modo que los bulones y tuercas sean intercambiables y que puedan ajustarse a mano hasta dos tercios del espesor de las tuercas, y luego con llave de 0m.30, por un solo hombre.

La longitud útil del fileteado será por lo menos la indicada en el plano.

Las tuercas serán perforadas y luego fileteadas en dos operaciones.

En la primera, la rosca será cilíndrica, con el diámetro mínimo y ocupará todo el espesor de la tuerca.

En la segunda, se llevará el diámetro de la rosca, al definitivo, dándosele la conicidad necesaria en la parte superior. La extremidad del filete será fresada.

Art. 52. Las dimensiones serán verificadas cuidadosamente durante la fabricación, adoptándose las siguientes tolerancias:

- a) 1 mm. en más en la longitud fileteada.
- b) 2 mm. en más o en menos en la longitud total del tornillo a contar de la base de la cabeza.
- c) 1/4 de mm. en más en el diámetro de la parte fileteada.
- d) 1/2 mm. en más en el diámetro de la parte no fileteada (comprendiendo el cuello).
- e) 1 mm. en más o en menos en las dimensiones de la cabeza.
- f) 1/2 mm. en más o en menos en la altura de las tuercas.

Art. 53. La base de la cabeza será perpendicular y concéntrica con el eje del bulón.

El agujero de la tuerca después de fileteado será bien equidistante de las seis caras, quedando libre de rebabas.

El perno, la tuerca y la arandela, estarán exentos de grietas, rebabas, sopladuras y otros defectos, y su fractura presentará aspecto homogéneo y compacto.

Art. 54. Una vez terminadas las piezas (bulones y tuercas), serán sometidas a las siguientes pruebas en frío, en el número que juzgue necesario el Inspector:

- a) Prueba de plegado en frío en la parte fileteada del bulón, para lo cual se le golpeará con maza hasta doblarlo en ángulo recto, sin que deba notarse indicios de rotura.
- b) Prueba del filete a la tracción del bulón, atornillando la tuerca en todo su espesor, en el bulón bien fijo por su cabeza y cuello, y una vez acuñado el espacio entre la cabeza del bulón y la tuerca, haciendo girar ésta hasta obtener la rotura del cuerpo del bulón sin que el filete se haya desprendido ni presente la tuerca indicios de rotura.
- c) Prueba de ensanchamiento de la tuerca, consistente en la introducción de un mandril cónico en la abertura central; aumentando su diámetro en 1/10, la tuerca no presentará indicios de rotura.
- d) Prueba de aplastamiento, a cuyo efecto se comprimirán las caras opuestas de las tuercas, perpendicularmente a su eje, hasta tocarse las paredes de la abertura central sin que presenten signos de rotura.

Art. 55. Si más del 10 % de los bulones o de las tuercas, sometidos a las pruebas A, B, C, D no la resistiesen será rechazado el lote entero.

Art. 56. El peso normal definitivo del bulón con tuerca y arandela, será determinado sobre 500 tornillos completos (con tuerca y arandela) escogidos por el Inspector entre los fabricados y cuya forma y dimensiones sean lo más exactas posibles.

Art. 57. El peso efectivo en cada lote se obtendrá pesando 500 bulones completos repartidos por mitades por el fabricante y el Inspector. El peso medio resultante será tomado como el peso normal del lote.

Art. 58. Se tolerará en el peso efectivo el 1 % en más o en menos sobre el peso normal calculado, pero no se abonará el exceso del peso efectivo sobre el normal.

Art. 59. Antes de expedir los tornillos, tuercas y arandelas, se limpiarán y lubricarán con buen aceite de máquina, atornillándose las tuercas lo necesario en los pernos para que sean retenidas.

Pieza

C

Pieza

D

Pieza

E

Los bulones con sus tuercas y arandelas serán envasados en cajas o en barriles suficientemente sólidos, en lotes de 500 por envase, que llevarán la marca o nombre del fabricante y la indicación del peso.

Art. 60. Cada lote a expedirse no comprenderá más de 20.000 piezas completas.

Art. 61. No será expedido de la fábrica ningún lote sin la previa autorización del Inspector con el certificado correspondiente y previo sellado del envase.

Art. 62. **Clavos de vía.** — Los clavos de vía serán de acero dulce de la mejor calidad que se constatará por ensayos de tracción y pruebas de plegado, efectuándose una serie de ensayos por cada diez toneladas o fracción.

Art. 63. Preparadas las barras de acero de 200 mms. de longitud entre señales y torneadas con 20 mm. de diámetro, deberán resistir una tensión comprendida entre 38 y 45 kgs. por m.m.cuad., con un alargamiento de 22 % como mínimo.

Art. 64. Las pruebas de plegado se efectuarán sobre barras de 200 mm. de longitud rectas, las que serán dobladas sin presentar indicios de rotura en la forma siguiente:

- a) En frío: con diámetro interno doble de la barra.
- b) En caliente sobre sí mismas.
- c) Calentadas al rojo vivo, sumergidas enseguida en agua a 27° centígrados. el diámetro interno de la vuelta será mitad del de la barra.

Art. 65. Si uno cualquiera de los ensayos del acero diese mal resultado, se harán tres contra-ensayos de la misma naturaleza y condiciones, en barras de la misma colada. Bastará que uno de los contra-ensayos no dé buen resultado, para que sean rechazadas todas las barras de la colada.

Art. 66. Antes de dar comienzo a la fabricación, se someterán a la aprobación del Inspector, dos plantillas debidamente marcadas; y de acuerdo con las dimensiones de los planos, se prepararán seis clavos como modelo.

Solo podrá darse principio a la fabricación cuando estén aprobados dichos modelos, los que serán devueltos dos al fabricante, con la marca del Inspector. Los clavos presentados a la inspección serán iguales a dichos modelos.

Si más del 20 % de cada lote a recibir no estuviese de acuerdo con los modelos, el Inspector rechazará todo el lote.

Art. 67. Las tolerancias en las dimensiones no excederán de las siguientes:

- a) En el ancho y espesor del clavo, $\frac{1}{2}$ mm. (0m.0005) en más o en menos.
- b) En las dimensiones de la cabeza, un milímetro.
- c) En la longitud del cuerpo del clavo, tres milímetros.

Art. 68. En cada 25.000 clavos, o fracción menor, se harán las pruebas de recepción, que consistirán en:

Ensayo a la tracción, doblado del cuerpo en frío y doblado de la cabeza en el número de veces que juzgue conveniente el Inspector.

Art. 69. Con el clavo se preparará una probeta torneada de 18 mms. (0m.018) de diámetro, y con ochenta mms. de longitud útil de ensayo. La resistencia a la tracción no será menor de 38 kgs. por m.m.cuad. y el alargamiento mínimo del 25 %.

Art. 70. El clavo será completamente doblado sobre sí mismo sin presentar indicios de rotura.

Art. 71. La cabeza del clavo se apoyará sobre una cuña. Estando el clavo introducido en el agujero del yunque, y golpeando sobre el clavo en frío, en el sentido de su eje, la cabeza deberá inclinarse 45° sobre dicho eje, sin indicios de fractura y sin que dejen de ser planos los planos de la cabeza.

Art. 72. Si más del 30 % de los clavos sometidos al ensayo de tracción, no diesen el resultado exigido, se repetirán los ensayos en un número igual de clavos en la misma forma. Si también más del 30 % de los nuevos ensayos diesen mal resultado, el lote entero será rechazado.

Si en cualquiera de las pruebas establecidas por los artículos 70 y 71, más del 10 % de los clavos diesen mal resultado, el lote entero será rechazado.

Art. 73. El peso normal unitario se determinará pesando 500 clavos elegidos por sus dimensiones exactas entre los primeros fabricados.

El peso efectivo unitario se determinará en cada lote pesando 500 clavos elegidos por el fabricante y por el Inspector, y por él se determinará el peso de cada lote.

Art. 74. En el peso efectivo se tolerará 2 % en más o en menos sobre el normal.

Art. 75. Cada lote a recibir no excederá de 25.000 clavos, o fracción menor, que no serán recibidos sin la aprobación y certificado del Inspector.

Art. 76. Recibidos los clavos, serán embalados limpios en cajas o en barriles bastantes para una cantidad de 500 por envase y con la marca de éste, del fabricante, y el peso neto de cada envase.

Art. 77. **Cambios y cruzamientos.** — Los cambios completos (agujas, corazón o cruzamiento, palanca de maniobra, contrarrieles, etc.), deberán ajustarse a los planos aprobados. A este efecto, aunque el sistema y la forma de los cambios deban ajustarse en general a los planos hechos a estas especificaciones, podrá el licitante proponer otros cambios, alterando los detalles de los primeros, siempre que esas modificaciones no puedan comprometer la resistencia, duración y seguridad del cambio, sino que lo mejore. Podrán proponerse cambios en agujas y cruzamientos constituidos por piezas de acero de sección especial adaptable a la sección del riel propuesto. Cualquiera que sea el tipo de la palanca de maniobra del cambio, deberá ser móvil en plano paralelo a la vía, y el contrapeso deberá ser un disco perpendicular a la palanca.

Art. 78. Los rieles, eclisas, bulones y tuercas que se empleen en los cambios, deberán cumplir las condiciones exigidas para esas piezas en la parte correspondiente de estas especificaciones. Las varillas de conexión de las agujas, la barra de transmisión, los ejes co-axiales, los cojinetes, serán de hierro forjado, de primera calidad, con las características siguientes:

Resistencia mínima a la rotura por tracción, 35 kgs. por mm²; alargamiento mínimo, 25 % en barras de 200 mm. de longitud y 20 de diámetro.

Deberán plegarse en frío, formando ángulo de 45° sin presentar indicios de fractura.

Pieza

C

Pieza

D

Pieza

E

Las cuñas o tacos serán de acero colado, sin defectos y con las siguientes características: Resistencia mínima a la rotura por la tracción 40 kgs. por mm².; alargamiento mínimo, 15 % sobre barras de ensayo de 200 mm. de longitud y 20 de diámetro.

Las arandelas, chavetas, guarniciones y demás accesorios pequeños, serán de acero dulce, de buena calidad con resistencia mínima de 40 kgs. a la rotura por tracción y alargamiento mínimo de 25 % en barras de 200 mm. de largo y 20 de diámetro.

Art. 79. El fabricante someterá a aprobación del Inspector, doble juego de plantillas, y no podrá dar comienzo a la construcción de los cambios hasta que dichas plantillas estén aprobadas por el Inspector y estampadas con su marca.

Art. 80. Los agujeros en el alma de los rieles deberán ser taladrados y no punzonados. Cuando sea necesario reducir la sección de rieles, se hará con la cepilladora, prohibiéndose toda operación previa con el mismo fin. Las barras de conexión, la de transmisión, y los ejes correspondientes, deberán ser perfectamente calibrados. Los ejes y agujeros correspondientes en esas barras deberán ser perfectamente torneados. Las caras de las piezas que deben tener contacto serán enderezadas, cepilladas, torneadas o escareadas según el caso, cualquiera que sea el material que forme esas piezas. Los cojinetes o asientos y los tacos y cuñas deberán ser perfectamente lisos, permitiendo el ajuste exacto de las piezas entre sí, y el deslizamiento fácil de las agujas.

Art. 81. La inspección de los aparatos se verificará en lo posible, en seguida y a medida que sean terminados, para lo cual el fabricante avisará al Inspector con anticipación conveniente. Cada aparato será montado para ser inspeccionado, presentándose de manera que facilite su examen detallado, uno por uno, separándose los corazones o cruzamientos y los cambios propiamente dichos o agujas. No se admitirá la superposición de esos aparatos. Todas las piezas deberán estar perfectamente limpias y secas con excepción de los bulones que podrán estar aceitados el día fijado para la inspección.

Art. 82. Cada aparato terminado se someterá a las siguientes verificaciones:

- a) Longitud de los rieles de punta y contrapunta que forman el corazón, admitiéndose una tolerancia en esas medidas de 1 mm. en más o en menos.
- b) Longitud de las patas de liebre, rieles exteriores y contrarrieles, con tolerancia de 2 mm. en la longitud.
- c) Los cruzamientos serán de tangente 1/10 y 1/8.
- d) Los bordes de los hongos de los rieles que forman el corazón y los de los rieles que forman las patas de liebre, deberán estar en línea recta, no tolerándose una desviación mayor de 1 mm.
- e) La punta real del corazón deberá hallarse sobre la bisectriz del ángulo del cruzamiento, y las patas de liebre deberán ser simétricas con relación a dicha bisectriz. Esta verificación se hará tendiendo un cordel, según dicha bisectriz, para lo cual éste pasará por el centro de dos reglas de acero cuyas extremidades equidisten del vértice del ángulo, apoyadas contra los respectivos rieles.
- f) Se verificarán por medio de plantillas aprobadas los espesores y forma del corazón, los espacios que separan la punta del corazón de los codos de las patas de liebres y las caras cepilladas del corazón.
- g) Los espacios libres para las pestañas de las ruedas entre rieles y contrarrieles, entre corazón y patas de liebre y entre los codos de éstas, serán exactamente los indicados en el plano correspondiente, verificándose también por plantillas aprobadas.
- h) El enderezado, según el plano de los patines, deberá ser perfecto, y se verificará esta condición colocando el cambio con los patines hacia arriba y deslizando sobre ellos una regla que deberá aplicarse exactamente en todos, sin dejar espacio libre.

Art. 83. En los cambios propiamente dichos, se verificará:

- a) La longitud de las agujas y de los rieles y contra agujas.
- b) La exactitud del cepillado de las agujas, debiendo ser las aristas bien netas y repesadas con limas, para sacarles las rebabas.
- c) La punta de las agujas en cada posición extrema, se alojará debajo del hongo del riel contra aguja. Donde comienza el bisel de la aguja, deberá haber un espacio de 1,5 mm. (un milímetro y medio) entre ésta y el riel contra aguja, espacio que irá disminuyendo gradualmente hasta la punta, a fin de obtener un contacto completo y seguro.
- d) La ubicación y dimensiones de los agujeros serán exactamente las indicadas en el plano respectivo.

Art. 84. Recibidos los cambios por el Inspector, el fabricante aceptará todos los aparatos con aceite de lino fresco y hervido y podrán ser expedidos.

Art. 85. Los cambios serán para los desvíos de cruces de trenes de 1:10, debiendo emplearse en los demás casos posibles los de 1:8 por las menores velocidades de los trenes.

Art. 86. **Durmientes de acero.** — Dichos durmientes serán de acero del tipo indicado en los planos agregados o del usado en las líneas del Ferrocarril Central. El acero será obtenido por el procedimiento que indique el proponente en su propuesta y deberá llenar las condiciones indicadas más abajo.

Art. 87. La resistencia a la tracción por mm. cuadrado de la sección transversal original de la barra de prueba, será al menos de 50 kilos. Dichas barras se obtendrán de las piezas cortas que resulten como desperdicios de laminación. El Inspector elegirá uno de cada 500 durmientes terminados o fracción, para someterlo a los ensayos.

Art. 88. El ensayo de flexión se hará aplastando un trozo de durmiente de 1 m. de largo, en frío, bajo el martillo pilón de vapor con golpes débiles, doblándolo luego en sentido longitudinal por su espalda hasta que los extremos se toquen y el diámetro del círculo en el doblado no exceda de 75 mm. sin presentarse rotura u otro defecto. No correspondiendo completamente el durmiente a los ensayos anteriores, o a las demás exigencias explicadas después, el Inspector debe ensayar otro durmiente y, si le parece, un tercero; resultando defectuoso uno de estos dos, podrá rechazar todo el lote.

Art. 89. Cada durmiente debe llevar en relieve en su interior, la marca de fábrica y el año, y los aceptados por el Inspector serán marcados con su estampa no admitiéndose ninguno sin ella.

Art. 90. La superficie de rotura de los durmientes debe presentar grano fino, absoluta

Pieza

C

Pieza

D

Pieza

E

mente limpio y uniforme. Los durmientes terminados serán perfectamente lisos, limpiamente laminados, sin grietas, huecos quemados, fisuras ni otros defectos. Está prohibido cementar hendiduras con masilla o cerrarlas por martillado u ocultar defectos por medio de procedimientos semejantes, permitiéndose sólo quitar con cincel las virutas de laminación y capas que no pasen de 1 mm.

Art. 91. La superficie de contacto de durmientes con el riel o las chapitas debe ser perfectamente plana y lisa. Los durmientes serán cerrados en los extremos como indican los planos, en forma de caja. Las rebabas en los extremos deben ser quitadas como las de taladrado, etc.

Art. 92. Se tolerará como falta de peso en los durmientes el 2 % y como exceso el 3 %; debiendo fijarse como peso el que resulte de una partida elegida en forma análoga a la prescripción de rieles y eclisas, etc.

Art. 93. La perforación de los durmientes será por taladrado y se admitirán diferencias en la posición de los agujeros hasta de 1 mm. en más o en menos, y $\frac{1}{2}$ mm. en más o en menos en el diámetro de agujeros. En la longitud de durmientes se tolerará 20 mm. en más o en menos; en la altura y anchura 2 mm. en más o en menos; y en el grueso $\frac{1}{2}$ mm. en más o en menos.

Art. 94. En cuanto a los bulones y tuercas para durmientes, se tomará como norma lo prescrito sobre bulones y tuercas de eclisado en la parte pertinente. Las chapitas de apretamiento del riel serán de acero fundido y deberán admitir un ensanchamiento de 2 mm. en los agujeros sin producirse hendiduras. La sección de fractura debe presentar grano fino y uniforme. Dado que las chapitas de apretamiento no son apropiadas por su forma para ensayos de tracción, podrán hacerse estos ensayos al preparar las planchitas de barras laminadas. La construcción de durmientes, planchitas, etc., será hecha según plantillas que approve el Inspector. Para cualquier punto no previsto o resuelto por analogía con otros artículos de esta memoria, se estará a lo que resuelva la Dirección de Ferrocarriles.

Art. 95. Los durmientes de acero y sus accesorios serán revestidos en fábrica con un barniz antioxidante cuya composición deberá ser sometida a la aprobación del Inspector".

Cap. XVIII. TANQUE DE AGUA POTABLE.

249. Proyecto y construcción del tanque.

El Proponente proyectará un tanque de hormigón armado para el almacenamiento de agua potable, que se construirá en la altiplanicie de la margen derecha del Río Negro, en el lugar indicado en el plano N.º 50 del tanque denominado N.º 1.

El tanque será de cien metros cúbicos de capacidad, tendrá la forma de un cilindro de base circular y el fondo irá a la cota más cien (+ 100 m.).

La base del tanque estará formada por seis u ocho columnas con sus correspondientes arriostramientos. El techo tendrá la forma de un casquete esférico, con una pequeña flecha para facilitar el desagüe, pero teniendo presente que se desea aprovecharlo como terraza. Se dejará en el techo un agujero de 0.60 metros de diámetro, para el acceso al interior del tanque, llevando tapa de cemento armado.

Se preverá una escalera de hierro, en forma de espiral, adosada al tanque y a la base formada por las columnas, dispuesta para ascender con cierta comodidad a la terraza mencionada. Tanto la escalera como la terraza llevarán una baranda de caños de hierro galvanizado.

Sobre la pared del tanque se colocará una escala, que por medio de un flotador acoplado, permita conocer, en todo momento, el nivel del agua en el tanque.

El suministro del tanque comprenderá todo el equipo de bombas, cañerías, válvulas, etc., necesarios para almacenar agua potable en el mismo, y de potencia suficiente para un consumo de 100 m³. diarios. Las bombas serán accionadas eléctricamente y en forma automática en combinación con el nivel del agua.

El Proponente presentará con su propuesta los planos de esta obra y los detalles constructivos necesarios para dar una idea exacta de su oferta. Al calcular sus precios tendrá en cuenta, según se ha dicho en el Artículo 155º. de esta Pieza, que podrá utilizar este tanque durante la construcción de la Obra en el Rincón del Bonete.

Para todos los trabajos que comprende esta obra rigen las Prescripciones Generales de la Sección "A" de esta Pieza B.

El importe de esta obra se indicará en el Capítulo correspondiente y se incluirá en el monto global de la propuesta.

Pieza

C

Pieza

D

Pieza

E

Cap. XIX. CASA DE COMANDO EN DURAZNO.

243º. Disposiciones generales.

En el plano N.º 172 se indica, en forma de anteproyecto, la disposición de esta Casa de Comando. El Proponente deberá estudiar una disposición definitiva, amplia, de acuerdo con las exigencias de las instalaciones eléctricas de su oferta, y teniendo presente que los espacios libres para la circulación no deberán ser menores de 2 metros, salvo en la Sala de Baterías que podrá ser de un metro.

El edificio deberá contener, además de los locales para la parte eléctrica: un local para el personal de guardia, de 20 metros cuadrados, un despacho de 15 metros cuadrados; un comedor de 12 metros cuadrados; y un local para servicios higiénicos, que comprenderá un WC. y una ducha independientes, un urinario y dos lavabos, ambos de loza blanca.

Para el estudio del Proyecto, el Proponente tendrá en cuenta que el edificio no irá adosado a ningún otro, a fin de que reciba aire y luz por sus cuatro costados.

El Proponente presentará conjuntamente con su propuesta los planos y detalles constructivos de esta obra.

244º. Prescripciones para la ejecución.

Los cimientos de este edificio serán de piedra o de hormigón ciclópeo, según más convenga. Para la estimación del costo de los cimientos el Proponente tomará por base, que el plano de fundación se halla a un metro bajo el nivel del terreno natural.

Respecto de las paredes, entrepisos, azotea, revestimientos de baldosas, revoques interiores y de fachada, detalles constructivos y de ventilación de la Sala de Baterías, contrapisos, pisos, carpintería metálica de aberturas, pinturas, vidrios, etc., serán todos de los mismos tipos prescritos para la Casa de Comando en el Rincón del Bonete.

En lo que se refiere a las instalaciones sanitarias, como en el lugar donde se hará esta obra no hay servicios de cloacas ni de agua potable, el Proponente preverá la construcción de un pozo negro amplio, y de un aljibe para el almacenamiento de las aguas pluviales que recojan los techos, de 30 m³. de capacidad. Para el servicio de agua del edificio se construirá en la azotea un tanque de cemento armado, de 5 m³. de capacidad, al que se llevará el agua del aljibe por medio de una bomba eléctrica.

Cap. XX. LOCALES DE GUARDIA Y DEPOSITO PARA VARIAS LOCALIDADES.

245º. Disposición y detalles constructivos.

1) Los locales de esta índole son para la vigilancia de algunas de las Estaciones de Transformación que se instalarán en diversas localidades, y según se indica en la Pieza E, y en la Parte 7 bis de la Pieza K, se construirá en cada lugar uno u otro de los tipos de locales que a continuación se indica:

TIPO A. Esta clase de local constará: de un local para el tablero, de 20 m².; un depósito, de 20 m².; un local para la guardia, de 16 m².; y servicios higiénicos, compuestos de un W. C. y una ducha independientes, un lavabo y un urinario, ambos de loza blanca.

TIPO B. Este tipo de local constará: de un local para el tablero, para la guardia y depósito, de 25 m².; y un local para los servicios higiénicos, semejante al descripto para los locales del tipo A.

2) Tanto para uno como para otro tipo de locales, se construirá un pozo negro, y un aljibe de 20 m³. de capacidad, para almacenar las aguas pluviales que recojan las azoteas de los mismos y de los techos de los talleres contiguos. En la azotea de estos locales se construirá un depósito de

Pieza

C

Pieza

D

Pieza

E

cemento armado de 2 m³. de capacidad, que se abastecerá con el agua del aljibe, mediante una bomba eléctrica.

El tipo y los detalles constructivos de estos locales serán enteramente iguales a los indicados para la Casa de Comando del Rincón del Bonete.

Para la estimación del costo de los cimientos de estas obras, se tomará por base que el plano de fundación se halla a un metro de profundidad bajo el nivel del terreno natural.

El Proponente adjuntará con su propuesta los planos y detalles constructivos.

Cap. XXI. TALLERES DE INSPECCION Y REPARACION PARA VARIAS LOCALIDADES.

246. Disposición y detalles constructivos.

Estos talleres tienen por objeto atender el servicio de las Estaciones de Transformación que se instalarán en varias localidades, y su número y ubicación están indicados en la Pieza E, y en la Parte 7 bis de la Pieza K.

Cada uno de estos talleres tendrá 8 metros de ancho por 15 metros de largo; y como su objeto primordial, según se ha dicho, es atender los trabajos de las Estaciones de Transformación, se ubicarán del modo más favorable para que las vías de servicio de la Estación respectiva penetren en el mismo, a fin de facilitar el transporte de los equipos de uno a otro lugar.

Para el movimiento de las piezas pesadas dentro del taller, se preveá la instalación de una grúa de puente para correr sobre rieles a lo largo del mismo, y con guinche móvil, de una potencia adecuada al peso de los equipos que se proyecten instalar. Ambos elementos serán accionados a mano.

Para este local se instalará un W. C., una ducha, un urinario y un baño, de dimensiones adecuadas. El servicio de agua y de desagüe se atenderá con la respectiva instalación de la Casa de Comando o del local de guardia, que se haya construido para la misma Estación.

El tipo y los detalles constructivos de estos talleres serán enteramente iguales a los prescritos para el Taller del Rincón del Bonete.

Para la estimación del costo de los cimientos de estos talleres, se tomará por base que el plano de fundación se halla a un metro de profundidad bajo el nivel del terreno natural.

El Proponente deberá remitir conjuntamente con su propuesta los planos y detalles constructivos.

Pieza

C

Pieza

D

Pieza

E

PIEZA C

PRESCRIPCIONES PARA LAS CONSTRUCCIONES DE ACERO.

I. VERTEDEROS.

1. Disposiciones generales.

247°.

Para el desagüe de las crecidas hasta un caudal de 4.450 m³. por segundo se construirá un vertedero equipado con cierres móviles diferentes para los dos tipos de presa estudiados, según se describe a continuación:

248°.

a) **Dique de enrocamiento.** El vertedero para el dique de enrocamiento se ubicará en la margen izquierda. Se subdividirá en 12 aberturas de 10,50 mts. de luz cada una, separadas por pilares de 0,60 mts. de ancho. Cada 4 aberturas se dispondrá una pila reforzada de 2 mts. de ancho. Los cierres móviles estarán formados por segmentos, cuya ubicación está definida por los valores siguientes:

Primera Etapa.

249°.

Cota del umbral del vertedero	+ 76,00
Nivel normal	+ 80,00
Nivel del borde superior del segmento	+ 81,00
Nivel máximo del agua	+ 82,80
Cota de la pasarela de servicio	+ 87,15

250°.

Para la segunda etapa el umbral se elevará tres metros. El eje de rotación de los segmentos permanecerá invariable a una cota + 80,85. Por lo tanto los segmentos ocuparán la siguiente posición:

Segunda Etapa.

251°.

Cota del umbral	+ 79,00
Nivel normal	+ 83,00
Nivel máximo del agua	+ 85,40
Cota de la pasarela de servicio	+ 88,68

252°.

Los segmentos tendrán que ser construídos de manera que puedan girar en tal forma, que su borde inferior pueda alcanzar las cotas 83,30 y 85,90. La subdivisión en doce compuertas permitirá elevar totalmente el número necesario de las mismas, sin necesidad de mantenerlas en posiciones intermedias. Para levantarlas es, pues, suficiente, disponer de una grúa corrediza a lo largo de las compuertas. En la construcción de las compuertas a segmentos hay que tener presente, que estando las mismas cerradas, el agua se vierte por encima de ellas; mientras que al abrirlas, el agua pasa también por debajo y por arriba. Esto requiere que la construcción sea lo más lisa posible, tanto la compuerta como los pilares, y también que todo el sistema de accionamiento esté convenientemente blindado para evitar que cuerpos flotantes arrastrados por el agua causen des-

Pieza

C

Pieza

D

Pieza

E

trazos en las instalaciones, como también que queden apresados en la estructura de hierro. Además la posición de la viga de los segmentos con respecto al borde inferior de la plancha tendrá que ser tal, que no produzca efectos excesivos de succión. La construcción y el anclaje de los cojinetes de soportes en los segmentos requiere un cuidado especial, debiendo tenerse en cuenta el caso de que uno de los tramos se encuentre cerrado, mientras que en el tramo adyacente la compuerta correspondiente se encuentre completamente levantada. Respondiendo a todas estas condiciones se prevén las pilas construídas con hierros perfilados dentro de una masa de hormigón. Los cojinetes de soportes de las compuertas quedarán unidos rígidamente con la estructura en hierro. La impermeabilización del umbral del vertedero se hará por medio de vigas de madera, que descansen sobre zócalos de hierro, fuertemente anclados en la estructura de hormigón del vertedero. Como juntas laterales se emplearán chapas flexibles revestidas de madera, en forma tal, que dicho revestimiento deslice sobre chapas empotradas en la estructura de hormigón, y que la presión del agua contribuya a aumentar la presión contra dichas chapas. Los segmentos se maniobran por medio de una cremallera, dispuesta sobre un equipo elevador, o grúa corrediza, a lo largo de la pasarela de servicio, enganándose la cremallera desde arriba a un dispositivo colocado en el centro del segmento. Con este dispositivo se afirmará también el segmento de la parte inferior de la pasarela, cuando se encuentre completamente levantado. El movimiento de la cremallera se efectúa por medio de un piñón de comando movido por un motor eléctrico. Para este fin, dicho mecanismo está dispuesto para permitir por oscilación el enganche y desenganche de la cremallera al segmento. Para protegerla contra la correntada, cuando se encuentra sumergida, la cremallera estará provista de una guía de gran longitud. La cremallera se hace oscilar a mano, así como el desplazamiento del guinche. Para el funcionamiento del motor del elevador se dispone de corriente alterna trifásica de 50 períodos y de 380 Voltios. Para dar corriente a dicho motor se dispondrá, en cada posición de operación, de los tres corrientes correspondientes para enchufar los cables alimentadores. La velocidad de elevación se fija en 0,20 mts. por minuto.

153.

b) **Dique a contrafuertes.** En el caso de construirse el dique a contrafuertes (tipo Neotzli), el vertedero se ubicará inmediatamente al lado de la Usina, en el cauce del río. En este caso, como en el anterior, el vertedero se subdividirá en 12 tramos de 10.50 mts. de luz, separados por pilas de 2 mts. de ancho. Las compuertas serán de hierro y su tipo será móvil sobre rodillos fijos a la misma. Dentro de las pilas estas compuertas se encastran en nichos de 0.50 mts. de profundidad, con sus guías correspondientes, operándose el desplazamiento vertical por medio de guinches y cremallera. Las cotas son las mismas que las anotadas para la Variante a).

154.

El movimiento de las compuertas se hará en grupos de seis, por medio de dos motores eléctricos situados en las pilas extremas de cada grupo, para lo cual a lo largo del puente carretero o bien de la pasarela de servicio se dispone de un árbol de transmisión, que a su vez se conecta a los engranajes de cada grupo de seis compuertas. La velocidad de elevación será de 0,20 mts. por minuto. Los esfuerzos que deben soportar los rodillos de las compuertas, que provienen de las aguas que pasan tanto por encima como por debajo, son los mismos que los correspondientes para los segmentos. También las juntas deben ser ejecutadas en la misma forma, como en el caso anterior. Los rodillos de soporte y guías, deben quedar detrás de las juntas y dispuestos en forma accesible.

2. Prescripciones para la ejecución.

155.

Las compuertas en ambos casos a) y b) deberán ser hechas de manera que permitan un cierre seguro y estanco. Deberán ser fuertemente construídas e instaladas según las reglas de la técnica, de manera que no produzcan vibraciones ni oscilaciones, sea por las aguas que desbordan por encima de ellas, como por las que pasan por debajo de las mismas. El conjunto del sistema de maniobras debe ser ampliamente dimensionado, con el fin de permitir que puedan resistir los esfuerzos que se produzcan accidentalmente en su funcionamiento. Todos los pernos, cojinetes y rodi-

Pieza

D

Pieza

E

llos tienen que proveerse de un sistema sencillo de lubricación, y todas las superficies de deslizamiento convenientemente protegidas contra la introducción de arena, etc. Las juntas deben ser ajustables y fácilmente renovables. Como material para las construcciones de hierro se empleará, en primer término, acero del tipo de 37 a 42 kg./mm². de resistencia y un alargamiento mínimo de 20 %, pudiéndose emplear material de más alta calidad, si su uso fuera particularmente ventajoso, o bien que se obtuvieran economías constructivas. La fatiga máxima se fija en 14 kg./mm². No se emplearán chapas de un espesor menor de 6 mm. Se deja libertad al Contratista para que se haga las construcciones soldadas o remachadas. Los trabajos de soldadura al ejecutarse el montaje deben ser limitados en todo lo posible, por cuyo motivo las estructuras de hierro deben ser enviadas al lugar de la Obra, armadas en forma tan completa como lo permitan las condiciones de transporte y montaje.

256°.

Todas las ruedas dentadas de los guinches serán de acero fundido y deberán tener dientes fresados. Para los engranajes de alta velocidad se preverán cajas fijas de protección perfectamente estancas. Los elementos de trabajo delicados deberán preverse, en cajas de protección, y las instalaciones eléctricas con una protección especial contra la humedad.

257°.

Para casos de emergencia se proveerá un sistema manual de accionamiento de las compuertas, disponiéndosele en forma tal, que para el manejo de cada compuerta se empleen cuatro hombres.

II. ESTRUCTURA DE LA TOMA.

1. Disposiciones generales.

258°.

a) **Reja.** Delante de la entrada de cada uno de los cuatro conductos se colocará una reja fija. La altura de cada reja, medida oblicuamente,

será de	mts.	12.00
el ancho	"	15.60

la inclinación sobre la horizontal en la Presa de enrocamiento podrá

ser de	80°
y en el dique de contrafuertes	67°

259°.

Considerando las grandes secciones de pasaje en la turbina, la distancia libre entre barras será de 150 mm. La mayor sobrepresión que tendrá que soportar cada reja con sus dos soportes horizontales intermediarios, se fija en tres metros de columna de agua.

260°.

Cada reja deberá ser compuesta de unidades separadas, de tres toneladas de peso, de manera que puedan manejarse con la grúa giratoria de tres toneladas de capacidad, acoplada a la máquina limpiadora de rejás.

261°.

Las conexiones transversales de las unidades que componen una reja tendrán que ser hechas en forma tal, que el rastrillo de la máquina para limpiarlas no quede trabado en ellas. Teniendo en cuenta la acción del rastrillo, deberá ser el conjunto de la reja afirmado en un marco de hierro perfilado y éste a su vez empotrado en el muro, para que quede fijo, mismo en el caso de que se produjera un movimiento inverso del agua. Para las barras de las rejás se emplearán hierros con un perfil especial para asegurar la menor resistencia al pasaje de la corriente, siempre que se comprobara que la disminución de las pérdidas de carga justifica el aumento de costo que demanda el empleo de dichos perfiles especiales. La ejecución de los dos soportes de apoyo horizontales se realizará o en hormigón armado con una protección metálica incluida en el suministro de la reja o en estructura metálica, empleando únicamente perfiles que ofrezcan la mínima resistencia a la circulación del agua. Para el apoyo de las vigas de soporte horizontales se dispondrá de un pilar de cemento armado en el medio de la entrada. Además para la construcción de las rejás y de las

demás piezas de hierro pertenecientes al suministro del equipo completo de las mismas, se empleará hierro de calidad normal. Se ofrecerá en el precio especial indicado en la oferta el empleo de hierro con aleación de cobre, para disminuir la oxidación de esas partes.

262°.

b) **Máquina limpiadora de reja.** Para la limpieza mecánica de la reja de entrada se empleará una máquina limpiadora que correrá sobre la pasarela de servicio de la toma, la cual permitirá una limpieza eficaz de la reja. La vía se encuentra a 38,20 mts. sobre la base de las rejas. Los rastrillos del carro de limpieza pueden ser controlados desde arriba. Su ancho será de 3 mts. aproximadamente, de manera que las rejas de un ancho aproximado de 15,60 mts., puedan ser limpiadas en seis pasadas. La velocidad de elevación del guinche para mover el carro limpiador será de 0,30 mts. segundo, mientras que la velocidad con la cual se baja el carro, será el doble de la misma, o sean 0,60 mts. por segundo. La velocidad de traslación podrá variarse hasta un máximo de 0,50 mts. por segundo. El carro de limpieza estará montado sobre ruedas muy fuertes y provistas de pestañas que corran entre las barras de las rejas, para la guía lateral del carro. El peso del carro de limpieza completo deberá ser suficiente para que pueda efectuar a satisfacción los movimientos de bajar y subir para cualquier estado de atascamiento de la reja. Se podrá ofrecer cualquier tipo de rastrillo limpiador. Las ventajas de cada sistema de construcción tienen que ser detalladamente descriptas a base de experiencias obtenidas en la práctica. Para todos los movimientos de la máquina limpiadora de rejas se emplearán motores eléctricos para corriente alterna de 50 períodos y 380 voltios. La conducción de la corriente se efectúa por línea de contacto. La operación de la máquina tiene que ser efectuada por medio de un botón de comando desde un puesto de servicio, desde donde debe poderse controlar toda la operación. Además la operación total, que consta sucesivamente del descenso, la subida y la volcada del carro, y luego su retorno a su posición de trabajo, deberá ser ejecutada en forma automática. Este procedimiento por medio de botones de mando, debe poderse interrumpir en cada operación y podrá ser reversible para empezar en cualquier momento, de nuevo, el ciclo de trabajo. Por medio de un interruptor especial se evitará que se devane inútilmente el cable del tambor. Por disposiciones de protección eléctrica se protegerá el guinche contra un aumento excesivo de carga. Para el movimiento longitudinal se instalará igualmente un botón de mando y contactos para la limitación automática del movimiento, por lo cual se interrumpe el movimiento longitudinal dentro de un recorrido de la máquina en un trecho igual a su propio largo. Con otra conmutación se hace factible el movimiento longitudinal en cualquier trecho entre las posiciones extremas. Para levantar los troncos o raíces flotantes, la máquina limpiadora de rejas será combinada con una grúa eléctrica giratoria, a mano, de 3 toneladas y 0,20 mts. por segundo de velocidad de elevación. La extensión del brazo giratorio será aproximadamente de 5 mts. desde el borde de la pasarela de servicio. Para agarrar los troncos se proveerá una tenaza, que se cierra automáticamente al levantarse. Para retirar las rejas se ofrecerá un guinche a mano. Para la remoción de los residuos extraídos por el rastrillo y volcados desde el carro de limpieza, se proveerán dos vagonetas con cajas de volcar. Estas correrán en rieles especiales, dispuestos entre los rieles de la máquina limpiadora. Tendrán aproximadamente 3,50 mts. de longitud de caja, y una capacidad mucho mayor que el contenido del rastrillo de limpieza. Deberán poder ser desplazadas ya sea acopladas con la máquina limpiadora de rejas, o arrastradas por dos hombres como máximo. La máquina limpiadora de rejas tiene que ser extremadamente fuerte y resistente. Los elementos de los guinches, de los rastrillos y de las volcadoras, serán de fácil acceso, de manera que defectos eventuales puedan ser localizados y arreglados inmediatamente. La parte mecánica y eléctrica deberá protegerse contra sobrecargas. Deberá preverse la suficiente iluminación para facilitar los trabajos durante la noche. El puesto de servicio estará protegido y provisto de puertas y ventanas amplias, que aseguren la posibilidad de poder observar los procesos de trabajo. Los motores, controles, etc., se ofrecerán en una construcción protegida contra la humedad. El suministro de la máquina limpiadora de rejas comprende también los rieles y la línea de contacto para todo el recorrido de trabajo, con sus postes, las dos vagonetas de volteo con sus rieles, etc. La oferta tiene que ser detallada en

Pieza

D

Pieza

E

tal forma, que permita establecer la diferencia de los precios en caso de deducción de cualquiera de los renglones, por ejemplo, rieles, carros, etc., sin necesidad de pedir nuevamente aclaraciones.

263°.

c) Cierre de emergencia. Para el cierre provisorio de una tubería, por ejemplo, para ejecutar composturas en ellas o en la válvula de mariposa, etc., se suministrará un dispositivo de cierre de emergencia, común para todas las tuberías, que se colocará y quitará con un guinche especial que correrá sobre los rieles de la máquina limpiadora, o irá combinado con la misma máquina. Según el tipo de Presa estarán dispuestos los nichos de guía en forma vertical o bien oblicuamente bajo un ángulo de aproximadamente 12°. El nivel del umbral de la boca de toma se encuentra sobre la cota + 50,70
El nivel máximo + 85,40
La sección libre del conducto de entrada, medida verticalmente es de 7 mts. × 7 mts.
El puente de servicio en la Presa de enrocamiento está a la cota de + 88,90

264°.

Para limitar la fuerza de elevación y la altura del equipo elevador, se tendrá en cuenta que el cierre de emergencia no se moverá sino cuando se encuentra libre de presión hidráulica y no se colocará sino bajo agua en reposo y que va dividido en dos partes. La parte superior del cierre tiene dos válvulas para llenar los conductos y de tal capacidad que el contenido máximo del conducto, de 3.300 mts.³ (1750 mts.³) con un nivel de embalse a la cota + 76,00 pueda llenarse en media hora (1/4 de hora en el segundo caso).

265°.

Las válvulas de llenado serán de forma esférica o cilíndrica. El mecanismo de abertura actuará primeramente sobre las válvulas de llenar los tubos y luego de equilibrada la presión en ambas caras del cierre, actuará sobre la compuerta superior. Las entradas de las válvulas serán provistas de una reja. Ambas partes del cierre se construirán con armazones formados por hierros perfilados, cubiertas por planchas colocadas del lado exterior y provistas con planos de contacto de impermeabilización perfectamente ejecutados. Para conseguir un cierre de máxima impermeabilidad, podrán proveerse juntas complementarias de goma. El umbral se impermeabilizará por medio de una viga de madera, descansando sobre una viga de hierro, la cual estará metida en el hormigón. La junta entre compuertas se efectuará igualmente con el contacto de madera contra madera. La estructura metálica del cierre será roblonada o soldada; deberá ser perfectamente rígida de manera que no puedan producirse deformaciones bajo la presión máxima del agua, ni puedan producirse filtraciones u otros defectos. Las armazones de los nichos deben ser constructivamente ligadas por debajo con la platina del conducto de entrada y serán prolongadas como guías hasta la altura del puente de servicio. El ancho del nicho será reducido a un mínimo en la región de los conductos de entrada, para reducir al mínimo posible la resistencia al paso del agua. Los nichos abiertos servirán también como guías de la tenaza, con la cual serán agarradas las dos mitades de los tableros de cierre. El acople de los ganchos de la tenaza previo al levantamiento, así como el desacople de las mismas, después de haberse colocado los cierres, se realizará por medio de un mecanismo de funcionamiento automático (por el peso de la tenaza) o dirigido desde arriba por cables de guía teniendo que funcionar en ambos casos con seguridad absoluta y requiriéndose una construcción especialmente fuerte.

266°.

El equipo de elevación construido independientemente como grúa de pórtico o combinado con la máquina limpiadora de rejillas, con la ampliación correspondiente del puente de servicio, estará provisto con mecanismo de elevación y de giro, accionado eléctricamente en el primer caso y en el segundo tendrá el mecanismo de traslación en común con la máquina limpiadora. La velocidad de elevación será de un metro por minuto. La velocidad de descenso aprovechando el peso propio de los tableros de cierre, 2 metros por minuto, la velocidad de traslación 5 metros por minuto. Todos los dispositivos de maniobra serán acomodados en forma conveniente, en

Pieza

D

Pieza

E

en puesto de servicio cubierto, las instalaciones eléctricas tendrán protección contra goteras y humedad. En el caso de nichos inclinados, habrá que proveer rieles de guía inclinados en el almacén de la grúa, a fin de introducir las placas de cierre fácilmente en la posición oblicua. Deberá preverse espacio debajo del pasaje de servicio para guardar las compuertas que estén fuera de uso, para cuyo fin las compuertas se preverán con anillos para colgar.

2. Prescripciones para la ejecución de las instalaciones de limpieza de rejillas y de cierres de emergencia.

357.

Para la ejecución y montaje de las construcciones de hierro se emplearán las mismas prescripciones que rigen para la instalación de las tuberías de presión. Los elementos de soporte contruídos de acero "Siemens Martin", no deberán ser esforzados en más de 12 kgs. por mm², mientras que en los cierres de conductos de descarga suponiendo un nivel de agua a la cota más 63,90, podrá llegarse a 15 kgs. por mm² y siempre que con estos esfuerzos no resulten inconvenientes, tales como filtraciones, etc. Las instalaciones mecánicas y eléctricas tienen que ser proporcionadas de tal manera que permitan efectuar en una sola operación un ciclo de trabajo. Las partes eléctricas serán de construcción perfecta y de entera resistencia contra la intemperie, y deberán satisfacer, además, todas las exigencias respecto a la seguridad del servicio y protección del personal. Los engrajes en caso de no ser blindados deberán estar provistos de dispositivos de protección. Los cables de acero serán de un tipo resistente a la intemperie. Para asegurar el máximo de durabilidad, se emplearán tambores de cables y roldanas con un diámetro bastante amplio. Para las partes mecánicas expuestas a un desgaste fuerte, tendrá que ofrecerse los repuestos correspondientes, que deberán poderse colocar sin necesidad de retocarlos o de ajustes especiales. Es deseable el máximo grado de intercambiabilidad de las construcciones de los distintos elementos para la mayor facilidad de provisión de los respuestos. Todas las partes mecánicas, serán pintadas en la fábrica primeramente con una mano de minio y otra mano de pintura al aceite como también con una segunda mano de pintura al aceite después de montadas. Las partes de construcciones de hierro que no estén empotradas se pintarán dos veces en la fábrica con una pintura bituminosa y recibirán otra mano más de pintura igual después de la llegada o después de su colocación.

III. TUBERIAS DE PRESION.

1. Disposiciones generales.

358.

Cada una de las turbinas hidráulicas, dos en la primera etapa y cuatro en la etapa final, tendrán su tubo de presión propio, los cuales vendrán atados a través de la presa. Cada tubo irá munido de una válvula de mariposa. En la primera Etapa de la Obra se colocará el número total o sea los cuatro tubos de presión, y aquellos que no fueran utilizados de inmediato se cerrarán, del lado de la Usina, por medio de cierres proyisorios estancos, contruídos de palastro. El largo de los cuatro tubos de presión, medido en el eje desde su boca de entrada hasta la platina, donde se instalará la válvula de mariposa, inclusive el trozo de acoplamiento de 6 metros de largo, será para la presa de enrocamiento de 83 metros y para la presa a contrafuertes de 42,50 mts.

El diámetro interior de los tubos de presión se prevé en	7,0 mts.
de lo cual resulta una velocidad máxima del agua en	
números redondos de	4,40 " /seg.
El centro de los tubos, en la boca de entrada quedará	
a la cota	+ 54,20 "
mientras que en el centro de los mismos en la posición	
de la platina de la válvula de mariposa quedará a	
la cota	+ 52,50 "
El nivel normal máximo de las aguas embalsadas para	
la primera Etapa corresponde a la cota	+ 80,00 "
y el nivel máximo para crecientes, sin tener en cuenta	
aumentos debidos a la acción del viento y oleaje,	
es de	+ 82,80 "

Pieza

D

Pieza

E

En la Etapa final, los niveles respectivos en las mismas condiciones preindicadas, corresponderán a las cotas de + 83,00 " y + 85,40 "

respectivamente.

De ésto resulta, que la presión estática mayor, correspondiente a la posición donde se instalen las válvulas de mariposa, será de 33 mts. de columna de agua.

269°.

Queda establecido que la regulación de las turbinas será de forma tal, que en ningún caso de descenso de la carga de la turbina, aún la carga máxima, la presión en la tubería llegue a 50 mts. de columna de agua.

270°.

En la boca de entrada cada tubo de presión tendrá un tramo de acordamiento de 6 metros de largo para pasar de la sección cuadrada a la sección circular de 7 metros de diámetro redondeándose las esquinas en la boca de entrada con un radio igual a 0,30 metros.

271°.

En el extremo interior de cada tubo de presión e inmediatamente delante de la válvula de mariposa, se preverán las platinas correspondientes para acoplar una cañería de descarga o vaciado de aproximadamente 800 mm. de diámetro. En el extremo exterior y en la parte superior se colocará un tubo de 800 mm. de diámetro para permitir la entrada del aire en las operaciones de vaciado. Mientras que para la construcción de la presa de enrocamiento, cada tubo de presión queda completamente embutido en hormigón, en la presa a contrafuertes tan sólo la primera parte de cada tubo, el tramo de acordamiento y en un largo total de 15 mts. se empostrará en un lecho de hormigón. El trecho libre del tubo, entre el lecho de hormigón mencionado y el muro de la Usina, vendrá colocado entre los contrafuertes de la Presa en el centro de un espacio de 8,50 mts. de luz, de manera que entre el paramento de un contrafuerte y la cara exterior de los tubos quedará un espacio libre de 0,75 mts. aproximadamente. En el trecho libre, el tubo de presión se apoyará en puntos intermedios, espaciados según las exigencias de estabilidad, que consistirán en zócalos de hormigón, coronados con dispositivos de deslizamiento, para permitir el libre movimiento longitudinal. Los dispositivos mencionados abarcarán el tercio inferior de la circunferencia de los tubos. Para retener los tubos en su posición sobre los zócalos de apoyo, se emplearán formas de anclaje, de manera tal, que no impidan el movimiento longitudinal del conducto. La junta de dilatación del conducto de presión deberá colocarse en las inmediaciones del muro de la Usina. Dicha junta de dilatación se ejecutará preferentemente como un elemento elástico intermediario construido de anillos de chapas, dispuestos ya sea paralelamente o bien en forma ligeramente esférica. En su colocación se tendrá en cuenta el recorrido máximo de dilatación de la construcción empleada. La falta de continuidad en el interior del conducto de presión por la colocación de la junta de dilatación, será suplida por un anillo interior a deslizamiento fijo a un extremo.

2 Disposiciones para la ejecución de los trabajos.

272°.

Para ambos sistemas de colocación de los conductos, la estructura de éstos debe ser ejecutada en forma tal, que por sí sola y con absoluta seguridad, resista a todos los esfuerzos provenientes de la presión del agua, el peso propio y el del agua, los cambios de temperatura y la presión atmosférica exterior al aumentarse de golpe la carga de las turbinas.

273°.

Para los cálculos correspondientes al cambio de temperatura se tomará como base: para el conducto descubierta y vacío desde + 50°C. a - 4°C. y para los conductos llenos de agua entre los límites de + 28°C. hasta + 4°C. y la sobrepresión atmosférica mayor se tomará en 0,3 atmósferas.

274°.

Para eliminar esfuerzos de flexión adicionales en las paredes de los conductos, provenientes del peso propio y el del contenido de agua, éste último especialmente durante los períodos de llenado a los conductos, los

Trozos cilíndricos del conducto se reforzarán por medio de anillos superpuestos y contruídos ya sea de hierro laminado o bien de perfiles adecuados. La relación entre el espesor de la pared de los conductos y el perfil de los anillos de apoyo o refuerzo, deberá ser tal, que permita reducir a un mínimo el costo de construcción del conjunto. El método de construcción de los trozos de conducto de presión, así como el método de unión de los mismos en el lugar de la Obra —sea por medio de roblonado o soldadura, o los dos sistemas combinados— se deja a la libre elección del Proponente. Como soldadura, únicamente la soldadura eléctrica será permitida. Para la elección definitiva de uno u otro sistema de construcción, se tendrá en cuenta, además del punto de vista económico, el máximo grado de seguridad de servicio, que pueda alcanzarse con los distintos sistemas. La fórmula de cálculo, teniendo en cuenta solamente las tensiones circunferenciales para determinar el espesor de la pared de los tubos, será la siguiente:

$$S = \frac{p \cdot d}{2 \cdot \varphi \cdot \sigma_t} \quad (\text{todo en toneladas, mts. y ton/mts}^2).$$

p = presión interior.
d = diámetro interior.
 σ_t = esfuerzo de fracción específico.

Para la tensión de circunferencia el coeficiente φ toma el valor de 0.55 para el caso de soldadura eléctrica.

Para la relativa bondad en el caso del método del remachado el coeficiente φ quedará determinado por la relación $\frac{t-d}{t}$ o sea la relación entre la distancia entre dos remaches disminuída por el espesor de los remaches, a la distancia total entre remaches, medida en la costura longitudinal de la unión.

En el caso de emplearse un material de construcción que tenga 37 a 45 kg/mm². de resistencia a la tracción y 20 % de alargamiento mínimo, los esfuerzos combinados, tomando una presión interior máxima de p = 5 atmósferas, y teniendo en cuenta todas las otras fuerzas existentes, en ningún punto de la pared de los conductos serán superiores a 12 kg/mm². de manera que en el caso de estar actuando los esfuerzos máximos, el coeficiente de seguridad responda al número 3. Los esfuerzos existentes en los anillos de refuerzo, suponiéndolos del mismo material, podrán llegar a la cifra de 14 kg/mm².

Especial atención tiene que dedicarse al cálculo de las piezas de dilatación. Se tendrán que tener en cuenta fenómenos de fatiga del material a raíz de repetidas deformaciones en sentido contrario. En tal caso, para estos elementos se elegirá un material más resistente que el especificado anteriormente.

3. Prescripciones para la construcción.

Los trozos individuales del conducto se ajustarán entre sí, en la fábrica, en forma tan completa como lo permitan las condiciones de transporte y montaje. La forma definitiva de las chapas se obtendrá exclusivamente por medio de laminado o en la prensa, prohibiéndose otros procedimientos de elaboración en frío. Los agujeros para remaches podrán ser únicamente taladrados y se acabarán en forma lisa; del mismo modo se acabarán los bordes para soldar y para calafatear. El empleo de cubrepuntas en el interior del conducto se permitirá tan sólo para las juntas longitudinales. Las cabezas de remaches en el interior del conducto deberán ser ejecutadas en forma de cabezas hundidas, y con la cara ligeramente convexa. Las soldaduras deberán ser ejecutadas en forma tal, que se evite la posibilidad de tensiones internas en el material. Las chapas a emplearse deberán ser examinadas con respecto a sus características por cada remesa, efectuándose con ellas ensayos de doblar en frío, forjar, etc. La bondad del trabajo de soldado y remachado se examinará, tanto en la fábrica, como en el lugar del montaje, taladrándose remaches ya acabados. En el caso de emplearse procedimientos de remachado mecánico, la presión de cierre de remaches debe ser elegida y limitada en forma tal, que no se

Pieza

D

Pieza

E

produzcan reducciones en las chapas en las inmediaciones del agujero de remache. La Administración se reserva la facultad de examinar y comprobar, en forma adecuada, la bondad de los trabajos de soldadura.

278°.

La superficie externa de todos los conductos de presión, en los trechos que queden fuera del hormigón y que no estuvieran en contacto inmediato con el agua, deberán ser en primer término limpiadas en forma prolija, por medio de chorros de arena e inmediatamente después se le dará una mano de pintura de fondo a base de minio, luego dos manos de pintura al aceite. Las superficies internas —o si la Administración así lo determinara, las superficies externas e internas,— se proveerán de dos capas de pintura bituminosa a aplicarse en caliente, o bien de pintura especial libre de ácidos. Todas las superficies que entraran en contacto con cemento, recibirán, después de haber sido prolijamente limpiadas en la forma antes indicada, dos manos de lechada de cemento. Las superficies de cubre-juntas que se remacharán luego, antes de su unión, deben ser prolijamente limpiadas con chorros de arena y pintadas a minio y una vez acabado el montaje, se procederá en primer término al ajuste y corrección de las pequeñas fallas locales y luego se aplicará una mano final de pintura a todas las superficies accesibles, debiendo tomarse precauciones para que esta mano de pintura también se aplique tan sólo una vez que estén completamente secas las partes a pintarse, las cuales en caso necesario, deberán ser secadas artificialmente.

279°.

Ensayo. Los tubos de presión antes de ser encastrados en el hormigón serán sometidos a la presión hidráulica de prueba de 5 atm. Para estos ensayos podrán servir aquellas tapas cuyo suministro se ha previsto ya y que son destinadas para cerrar aquellos tubos de presión que no se utilizarán durante la primera etapa (los conductos N.os III y IV). Para cerrar los conductos del lado de la boca de entrada, donde su sección es cuadrangular, se deberán proveer tapas especiales de cierre para los ensayos, las cuales conjuntamente con los bulones y demás elementos necesarios para las pruebas, serán incluidos en la oferta. Los instrumentos de medida, así como las bombas hidráulicas de amplia capacidad, con sus accesorios, serán igualmente suministrados por el Contratista. Al realizarse las pruebas hidráulicas, la presión de ensayo se aplicará repetidas veces, disminuyéndola a intervalos, hasta que finalmente se aplicará y se mantendrá la presión total de ensayo durante seis horas consecutivas. Todas las pérdidas o deformaciones anormales que se notaren a raíz de esos ensayos, tendrán que ser reparadas perfectamente y de inmediato. Si el Contratista no estuviera dispuesto a efectuar dichas reparaciones o bien si no estuviera en condiciones de efectuarlas, la Administración tendrá derecho de encargar esos trabajos a terceros, a su elección, quienes los ejecutarán por cuenta y riesgo del Contratista. Una vez terminados los ensayos y siempre que hubieran dado resultados satisfactorios, y el Contratista hubiera dado cumplimiento a las obligaciones contraídas, se podrá proceder a la instalación de cada conducto.

IV. EQUIPO DE LOS TUBOS DE ASPIRACION.

1. Disposiciones generales.

280°.

Para el cierre de emergencia de los tubos de aspiración de las turbinas se dispondrá de un juego de compuertas que permitan un cierre perfecto de los tubos de aspiración, para cuando haya que efectuar composuras o inspecciones en los tubos o en las turbinas. La sección del tubo de aspiración, en hormigón armado, tiene en el lugar del cierre una altura libre de 3,85 metros y un ancho máximo de 17 metros; éste último está subdividido en dos partes de 8 metros cada una por un pilar de 1 metro de ancho. El nivel máximo, al que hay que impermeabilizar el cierre del tubo de aspiración aguas abajo, se supone a la cota más 64,0. Para guías de las compuertas o elementos sueltos del cierre, se dejarán nichos en el pilar intermedio y en los pilares de separación, que lleguen hasta la cota más 64,90. Los nichos estarán equipados con rieles de guía y desde la cota más 64,90 hasta la cota más 61,50 tendrán un ensanche para permitir el almacenamiento de las compuertas de cierre y de los marcos de relleno.

Pieza

D

Pieza

E

Según sea la potencia del guinche de elevación y de acuerdo con el peso de las mitades de los marcos de relleno, el cierre de una sola mitad del tubo de aspiración se podrá subdividir en 2 o 4 partes, según su altura. Los elementos del cierre del tubo de aspiración, iguales entre sí, se componen de perfiles de hierro y planchas, unidas por soldadura o remachado. Los planos de contacto y los contraplanos en los armazones embutidos de los nichos deberán ser labrados, y en caso de necesidad provistos de láminas adicionales de goma. La juntura contra el umbral y la de los distintos elementos entre sí, se realizará por medio de vigas de madera. Será necesario reducir al mínimo posible el espesor de las compuertas, a fin de reducir el ancho de las partes laterales del marco de relleno y el pasaje a través de la cubierta del tubo de descarga. Estos marcos, guiados en los mismos nichos y abiertos por debajo, tendrán un juego de pocos centímetros con el paramento de los tubos de aspiración y serán ejecutados tan rígida y sólidamente como sea posible, con planchas o entramado metálico, que no se deformen al entiar y ser levantados, y cuyas uniones de remache o soldadura no se aflojen ni se deformen bajo el efecto de las pulsaciones de aspiración que se produzcan en el tubo. En caso necesario, el peso del marco de relleno se aumentará artificialmente. Los elementos del cierre del tubo de aspiración se moverán solamente después que el tubo de aspiración se llene por medio de la turbina hasta la altura del nivel aguas abajo.

181.

Para la elevación y traslación de los marcos de relleno y vigas de cierre se ofrecerá una grúa-pórtico móvil sobre la pasarela de la Usina, del lado aguas abajo a la cota más 64,90, munida de un equipo de elevación y de traslación a funcionamiento eléctrico. La velocidad de elevación será de 1 metro por minuto; la velocidad de descenso 2 metros por minuto; la velocidad del movimiento de traslación, 5 metros por minuto. El movimiento transversal se efectuará a mano. La altura del bastidor de la grúa de pórtico se elegirá en forma tal, que cuando un marco de relleno esté completamente levantado, podrá trasladarse en sentido longitudinal, con su canto inferior a la cota más 61,50 metros. Para agarrar los marcos de relleno y las vigas debajo del agua, así como para despiender las partes sumergidas de los cables de acero, se ofrecerá un equipo de tenaza a funcionamiento automático y seguro bajo todas las condiciones de trabajo y dirigido desde la grúa. Se incluirán en la oferta los rieles para el movimiento de la grúa, así como los enchufes y cables de alimentación necesarios.

2. Prescripciones de ejecución para rejas e instalaciones de cierre de emergencia.

182.

Las mismas que en II. ESTRUCTURA DE LA TOMA.

V. SUPERESTRUCTURA METALICA DE LA SALA DE MAQUINAS.

1. Disposiciones generales.

183.

La superestructura de la Sala de Máquinas consiste en pórticos colocados cada 7 metros, arriostrados por las correas del techo, las vigas que soportan los rieles de las grúas corredizas y los entramados laterales.

La superestructura metálica de la Sala de Máquinas parte de la cota más 64,90 metros y su longitud comprende 15 tramos de 7 metros cada uno. La luz del pórtico es de 20 metros. El plano de rodaje de los rieles de las grúas quedará a la cota más 78,90 metros y sobre esta cota quedará un galíbo libre de 4 metros, para el movimiento de las grúas. Se instalarán dos grúas corredizas de aproximadamente 20 metros de trocha y de una potencia de 190 toneladas cada una. Además, una de estas grúas se proveerá con otra auxiliar de 30 toneladas de potencia. Las grúas principales estarán provistas a cada lado de 4 ruedas con una distancia entre ejes de 1,40 a 1,50 metros.

184.

Se indicarán las presiones máximas y mínimas de las ruedas, con cargas completas de las grúas, comprobando con los cálculos correspondientes la resistencia de la vía soporte. Para levantar en caso necesario la carga

Pieza

D

Pieza

E

máxima de 380 toneladas, los anchos principales de las dos grúas se conectarán entre sí por medio de un travesaño. En estos casos, las dos grúas se acercarán de modo que las ruedas más cercanas de las dos grúas estén a una distancia de 2,50 metros. El equipo del frenado para el traslado de una grúa ejercerá una acción longitudinal del orden de seis toneladas sobre cada riel; y de parte del carro del guinche se preverá un esfuerzo transversal de $4 \frac{1}{2} \times 4$ toneladas. Mientras que el ancho libre de la Sala de Máquinas quede fijado en la medida de 20 metros no habría inconveniente en que la trocha de las grúas corredizas sea de más de 20 metros, si así lo requieren las condiciones de construcción para evitar cargas excéntricas sobre las columnas de la estructura metálica. La estructura de las grúas sobresaldrá hacia afuera, con respecto al plano vertical que pasa por el eje de los rieles, en 0,5 metros. El espacio libre que quedará al exterior de las vigas de soporte de los rieles y la estructura metálica, se aprovechará para disponer un pasillo de servicio a la cota de los rieles.

2. Disposiciones para la ejecución.

285°.

Como estructura se ofrecerá en primer término el tipo pórtico de dos articulaciones. Como variante se podrán ofrecer estructuras doblemente empotradas, siempre que esta construcción ofreciera ventajas para el conjunto del edificio de la Usina. De la misma manera se ofrecerán en primer término pórticos de alma llena, y como variante, tipos a celosía, o bien los dos sistemas combinados. Con el fin de obtener mejor aspecto arquitectónico para el conjunto, las partes sobresalientes de la estructura hacia el interior, es decir, las columnas serán ejecutadas en tipo de alma llena. Para los techos, cuya inclinación es de 1:12,5 se tomarán 200 kgs./m². como presión del viento, estando comprendida en esta sobrecarga la posibilidad de pasar obreros sobre el techo. En los cálculos para considerar la presión del viento sobre las paredes laterales se tomará 250 kgs./m². En el caso de emplearse en la construcción acero de 37 a 45 kgs./mm². de resistencia y 20 % de alargamiento mínimo, la fatiga máxima se fija en 12 kgs./mm². para la extensión y en 10 kgs./mm². para la compresión.

286°.

En el caso de emplearse acero de 48 a 58 kgs./mm². de resistencia y 18 % de alargamiento mínimo, las fatigas indicadas pueden llegar a 15,6 y 13,0 kgs./mm². respectivamente. Quedará en libertad el Proponente de optar por la soldadura o el roblonado, o bien por los dos procedimientos combinados. Los pórticos principales de soporte se concluirán en la fábrica en forma tan completa como lo permitan las condiciones de transporte y montaje.

287°.

Todas las partes que no quedaran embutidas en hormigón llevarán, previa limpieza a fondo, una mano de pintura a base de minio, y luego dos manos de pintura al aceite, debiendo efectuarse la última después del montaje. Todas las partes que luego de montadas estén en contacto con cemento u obras de albañilería, se pintarán con una lechada de cemento.

3. Prescripciones de montaje.

288°.

Se tendrá en cuenta, que después de haberse montado 4 pórticos se iniciará el montaje de una grúa corrediza de la sala de máquinas, sin que por ello se interrumpa o se atrase el montaje del resto de la superestructura metálica.

VI. GRUAS PUENTE EN EL INTERIOR DE LA USINA.

1. Disposición general.

289°.

Para el montaje de las turbinas, generadores, etc., y para los trabajos posteriores de reparación, se instalarán en el interior de la Usina dos grúas iguales. Cada grúa será accionada por tres motores, y provista de un guinche corredizo independiente, a dos motores. Para levantar el rotor de un generador (rueda polar con eje) o del rodete de una turbina (rodete con eje, cojinete y tapa), se acoplarán las dos grúas reemplazándose los

Pieza

D

Pieza

E

ganchos de carga principales por un travesaño, en cuyo medio se suspenderá la carga. Para la mencionada operación anterior el eje del rotor del generador pasará a través del travesaño y se apoyará por medio de un cepo que encaja a una ranura practicada en el extremo superior del eje. Para elevar el rodete de la turbina conjuntamente con su eje, en uno de cuyos extremos se encuentra el servomotor y en el otro una platina de acoplamiento, se afianzará por medio de tornillos dicha platina a otra igual dispuesta en el centro del travesaño de carga. En la misma forma se elevará la tapa de la turbina de aproximadamente 7 metros de diámetro, afianzándola con tornillos, a un soporte especial, dispuesto convenientemente en las vigas principales del travesaño de carga.

La capacidad de cada grúa en sí resulta, pues, igual a . . . 190 ton.
 La capacidad del guinche auxiliar es de . . . 30 "
 La luz entre los puntos de apoyo de las grúas, según el proyecto es de . . . 20 mts.
 La longitud de la vía de traslación de la grúa es, según el proyecto de . . . 111 "

290°.

La posición superior del travesaño de carga corresponderá a la posición superior necesaria para el montaje de los rotores de la turbina o generador; por otra parte el travesaño debe poderse bajar por el pozo de la turbina de 7 metros de diámetro interior hasta la altura de la platina de acoplamiento a la cota más 57,60. Las dimensiones del travesaño, pues, quedarán limitadas por las del pozo. En caso de que la capacidad de una grúa sola fuera suficiente para levantar el rotor de la turbina, en lugar del travesaño de carga, se podía emplear una pieza de acoplamiento especial para bulonar a la misma la platina del eje. El gancho doble o el estribo de carga de cada grúa en sí, deberá poderse bajar hasta la cota más 35. La distancia desde el centro del travesaño de carga de las grúas acopladas hasta la pared frontal de la Usina, así como también la distancia desde dicha pieza a las paredes longitudinales de la Sala de Máquinas, debe ser lo más pequeña posible en las posiciones extremas. El gancho auxiliar de carga se podrá bajar a la cota de más 48 y deberá poder ser elevado a la mayor altura posible; lo mismo hay que tratar de reducir a un mínimo la distancia de aproximación del gancho auxiliar a las paredes. Se deja libertad al Proponente para que ofrezca grúas corredizas de construcción tal en las cuales los guinches principales y auxiliares se desplacen ya sea sobre las vigas principales o bien entre las mismas.

291°.

Cada equipo de elevación principal y auxiliar para alcanzar mayores velocidades de elevación para cargas menores, será provisto de cambio de velocidades, manejado a mano desde el puesto de servicio de la grúa. Además se preverá una velocidad de aproximación que permita disminuir hasta un 30 % las velocidades de elevación y de descenso normales para las cargas grandes. Cada equipo de traslación de grúa para el transporte más rápido de cargas pequeñas irá provisto, igualmente, de un cambio de velocidad comandado a mano desde el tablero o del puesto de servicio, mientras que el equipo de traslación del guinche de la grúa será diseñado para una velocidad única. El manejo del equipo de elevación y traslación del guinche auxiliar, será independiente de los equipos correspondientes del guinche principal.

292°.

En cuanto a las velocidades de trabajo se dispondrá lo siguiente:

Elevación de carga principal y hasta la carga total por medio del travesaño	1	mt./min.
Elevación de cargas hasta aproximadamente media carga, conmutable a	2	"
Velocidad de aproximación (elevar y bajar con carga total) a voluntad hasta	0,30	"
Traslación del guinche mayor	12	"
Traslación de la grúa mayor con carga completa (aunque fueran acopladas)	20	"
Traslación de la grúa mayor hasta aproximadamente media carga, conmutable a	40	"

Para el guinche auxiliar (30 ton.) se elegirán las siguientes velocidades:

Pieza

D

Pieza

E

Elevación con carga completa	4	mt./min.
Elevación hasta con aproximadamente media carga con- mutable a	8	"
Traslación del guinche	20	"

293°.

Como corriente eléctrica se dispondrá de trifásica 380 V. y 50 períodos.

294°.

El control de los distintos movimientos de cada grúa se efectuará desde un puesto de operador. En caso de grúas acopladas, los dos puestos de operadores deben acercarse todo lo posible, condición que impone que los puestos de comando en ambas grúas estén situados del mismo lado; como variante se ofrecerá una disposición tal, que permita el control simultáneo de los movimientos de las dos grúas, tanto de elevación como de traslación desde cualquiera de los dos puestos de control, lo que requiere el acoplamiento mecánico, tanto de las dos grúas como de las manivelas de control correspondientes de ambas grúas. Las instalaciones eléctricas de control y de protección de los puestos de mando estarán blindadas; las posiciones superiores e inferiores de los ganchos estarán en combinación con interruptores automáticos de fin de curso. Se emplearán únicamente cables de acero completamente libres de retorcadura y se garantizará un movimiento de elevación exactamente vertical. Los cables se arrollarán en sus tambores de manera uniforme. Los ganchos de carga descansarán en los cojinetes de bolas para facilitar su movimiento giratorio; se deberá tener en cuenta que el funcionamiento de los equipos de elevación y traslación ha de ser silencioso.

295°.

En la oferta se indicará particularmente entre las características técnicas las cargas máximas por rueda, así como las presiones resultantes sobre las columnas que soportan la vía para el caso de distribución más desfavorable de las cargas y además las distancias entre ruedas y las fuerzas máximas del frenado.

2. Disposiciones de ejecución.

296°.

Las construcciones de las grúas corredizas tendrán que estar de acuerdo con las últimas normas de la técnica, ser ejecutadas en forma sólida y con materiales de primer orden. Para el cálculo estático de las estructuras de acero, remachadas o soldadas, así como en lo referente a los factores de seguridad, etc., regirán las normas oficiales del país de origen. La fatiga del material en ningún caso sobrepasará 12 kgs./mm². y la flecha máxima será inferior a 1/1000 de la luz. Las instalaciones eléctricas estarán de acuerdo con las normas y prescripciones más modernas.

LIQUIDACIONES.

297°.

La liquidación de los suministros realizados se hará de acuerdo con el Art. 105°, inc. b), de estas Bases de Licitación y según el peso comprobado oficialmente de los materiales que se suministren.

Para este fin, el Proponente llenará en el formulario respectivo, Pieza G., el peso detallado de los suministros ofrecidos.

Si en la ejecución de las obras el peso de lo suministrado fuera inferior en 5 % al peso ofrecido, el suministro podrá ser rechazado.

Sobrepuestos por mayor peso en la obra ejecutada, se abonarán tan sólo hasta un límite de 5 % en más.

Pieza

D

Pieza

E

PIEZA D

PRESCRIPCIONES PARA LA MAQUINARIA HIDRAULICA.

ADVERTENCIA: Aunque las prescripciones que siguen se refieren particularmente a turbinas Kaplan, todo proponente de acuerdo con el Artº. 15 del Pliego de Condiciones Generales puede, además de una propuesta ajustada a las siguientes prescripciones, presentar por separado otra proposición distinta, debidamente fundada y con las especificaciones detalladas.

A) VALORES QUE SIRVEN DE BASE.

Turbinas a suministrar.

298.

Para la primera etapa se suministrarán dos turbinas; más tarde se instalarán otras dos turbinas iguales a las anteriores. En una última etapa se proyecta elevar en 3 mts. la cota del nivel normal.

B) CARACTERISTICAS.

Datos.

299.

Para la construcción de las turbinas deben considerarse los siguientes datos:

Caída bruta.

Etapas I, II a, II b: Nivel aguas arriba a	+ 80	+ 73.50	+ 71.50
para nivel aguas abajo a + 51.70, H =	28.30	21.80	19.80
Etapas III: Nivel aguas arriba a	+ 84	+ 73.50	+ 71.50
para nivel aguas abajo a + 51.70, H =	32.30	21.80	19.80
para " " " " + 54.70, H =	29.60	19.10	17.10

Caída máxima para aguas muertas 34,0 mts.
" mínima " una crecida de 5.000 m³/seg. 18,9 "

Para juzgar la duración de las diferentes alturas de caída sirve el plano N.º 72, que contiene la línea de duración de alturas de caída.

Pérdidas de carga.

300.

Las pérdidas de carga a la entrada, reja, tubería y válvula de mariposa hasta donde empieza la carcasa de la turbina, se establecen en 0.40 mts. para un gasto por tubo de 160.00 mts.³/seg.

Además se supone que estas pérdidas varían con el cuadrado del gasto.

Pieza

D

Pieza

E

Potencia.

301°.

Potencia de las turbinas.

La potencia útil normal de la turbina, a transmitir a la platina de acople del generador debe, para un nivel medio aguas arriba de más setenta y seis + 76.00
y un nivel aguas abajo, para pleno funcionamiento de cuatro unidades, aproximadamente de más de cincuenta y cuatro cincuenta + 54.50
alcanzar a 40.000 HP. 21.50

Bajo estas condiciones la turbina debe trabajar con su mejor rendimiento.

La potencia de la turbina no deberá descender por debajo de 30.000 HP. para una caída neta mínima de 16.70 mts., dada para el mayor descenso del nivel aguas arriba.

16.70
0.40
54.40
71.50

Generador.

302°.

El generador será tal, que para $\cos. \varphi = 1$, correspondiente al funcionamiento normal, sea aprovechable la potencia de 45.000 HP. de las turbinas. Esta potencia se alcanzará para los valores mayores de la caída neta. El generador será tal, que (para condiciones favorables del agua de refrigeración del generador provisto de refrigeración anular a aire) aprovechará potencias aún mayores de 45.000 HP., siempre que tales potencias máximas no exijan ciertas medidas, tales como aumentos en las dimensiones, descenso del rodete de la turbina o del tubo de aspiración para prevenir efectos de cavitación, aumentos en la tubería para mantener las condiciones de regulación, etc., etc., medidas que influirían desfavorablemente en las condiciones de altura de caída normal.

Número de revoluciones de las máquinas.

303°.

El número de revoluciones normal se fija en 136 r. p. m. y la velocidad de embalamiento no deberá pasar 2,6 veces el valor indicado.

C) PRESCRIPCIONES PARA LA EJECUCION.

Turbinas y reguladores.

304°.

Los planos de licitación, número 25, 26, 27, 33 y 34 en lo que se refieren a la disposición y forma de las turbinas y sus accesorios, no obligan incondicionalmente. En lo posible se mantendrá el valor de 7,0 mts. para el diámetro interior de la boca de las espirales y de la válvula de mariposa y además sólo se apartará de la cota más cincuenta y dos cincuenta (+ 52.50) fijada para altura del centro de la entrada, cuando lo obligue la posición del rodete de la turbina con respecto al nivel aguas abajo, para evitar los efectos de cavitación aún en las condiciones más desfavorables de funcionamiento. Teniendo en cuenta el costo de la excavación, no se deberá descender el punto más bajo del piso del tubo de aspiración, por debajo de la cota más treinta y nueve cincuenta (+ 39.50).

Funcionamiento.

305°.

Por principio, el establecimiento y construcción de las turbinas con sus accesorios e instalaciones auxiliares, deberá garantizar en todos los casos un funcionamiento perfecto, fácil de controlar y de regular en conexión con el generador de corriente.

306°.

Todos los dispositivos auxiliares deberán ser tan seguros y establecidos con tales posibilidades de sustitución, que el funcionamiento de una máquina principal no sea afectado por accidentes en los dispositivos auxiliares.

Pieza
E

307°.

En lo posible se mantendrá libre de tuberías, instalaciones auxiliares, etc., el espacio por encima de la tapa de la turbina, a fin de que el montaje y desmontaje del rodete de la turbina u otras partes importantes de ésta, no obligue a trabajos secundarios.

Espiral.

308°.

El conducto tubular en espiral se construirá con chapas de acero remachadas, de una resistencia mínima a la ruptura de 37 kg/mm² para un alargamiento mínimo de 20 %.

309°.

La unión entre las chapas se hará en la forma más suave posible para evitar resaltos o hendiduras. Por medio de anillos de refuerzo soldados y suficientemente anclados en el hormigón de recubrimiento o por cualquier otro dispositivo, se obtendrá la necesaria rigidez. Si fuera preciso se dispondrán agujeros para inyecciones de cemento. La platina entre el conducto tubular y la válvula de mariposa se hará en forma de platina de construcción.

310°.

La fatiga del material en las chapas no debe, aún bajo las condiciones más desfavorables y en ningún lugar, alcanzar 12 kg/mm². El conducto tubular en espiral debe ser totalmente armado en el taller de la firma constructora y presentado y ajustado al anillo soporte. En un lugar apropiado se dispondrá un agujero de acceso de dimensiones suficientemente grandes.

Anillo soporte.

311°.

El anillo soporte del distribuidor, en acero fundido, recalentado al rojo, libre de rajaduras y sopladuras y de 45 kg./mm² de resistencia mínima para un alargamiento mínimo de 15 %, deberá transmitir a la masa de hormigón debajo de la turbina todo el peso del generador, la carga de la rangua, una parte de la carga de la tapa, el peso del hormigón alrededor del anillo del pozo, así como también una parte del peso del hormigón de recubrimiento de la espiral.

312°.

La superficie de apoyo del anillo soporte del distribuidor se establecerá en tal forma, que la presión sobre el hormigón no exceda de 40 kg/cm². El anillo soporte del generador, fundido o soldado, debe soportar además del peso del generador, la carga axial correspondiente a la turbina y un momento de torsión de corto-circuito igual a 10 veces el momento de torsión normal. Se compondrá además, de las platinas de división necesarias, de costillas longitudinales y circulares, y de las ménsulas exteriores que soportarán la cubierta del generador. En el anillo del pozo del eje se hará un pasaje de dimensiones suficientes, que permita la entrada fácil al pozo del eje.

Distribuidor.

313°.

El distribuidor de la turbina servirá para la llamada regulación exterior; por consiguiente tendrá articulaciones libremente accesibles entre los álabes del distribuidor y el anillo de regulación. Todas las articulaciones, cojinetes, etc., sometidos a desgaste deben proveerse con bujes fácilmente renovables y con un sistema eficaz de engrase a presión.

314°.

Los cojinetes inferiores de los álabes del distribuidor y otras partes delicadas, de acceso difícil, deberán ejecutarse en forma especialmente prolija. Los álabes del distribuidor de acero fundido deberán construirse en forma tal, de evitar cavitaciones y corrosiones en los mismos, así como en el pasaje inferior de la rueda del distribuidor a la cámara de rodete.

Protección de los álabes del distribuidor.

315°.

Las aguas del Río Negro están libres de arena y guijarros; ocasionalmente podrán traer cuerpos flotantes, cuya posibilidad de entrada en las bocas de los tubos situados en la parte inferior del embalse es muy remota. Además estas bocas estarán protegidas por una reja de 150 mm. de distancia entre barras. Pero para mayor seguridad contra los perjuicios que podrían ocasionar cuerpos extraños, se deberán establecer en las articulaciones de regulación, seguros de ruptura. Producida la ruptura de uno de estos elementos, su sustitución podrá hacerse durante el funcionamiento. La tapa de la turbina será tal que permita cambiar álabes del distribuidor sin necesidad de desmontarla.

Tapa de la turbina.

316°.

Debe considerarse muy especialmente la rigidez de la tapa de la turbina para evitar vibraciones. La impermeabilidad de los huecos que eventualmente hubiera que dejar en la tapa, deberá ser bien asegurada.

Anillo regulador.

317°.

El anillo regulador debe, a fin de reducir las fuerzas de desplazamiento, ser construido en forma muy rígida y además ir provisto de guía de rodillo. El emplazamiento del servomotor a aceite a presión, se preverá en forma tal que no sea necesario desmontarlo para hacer el desmontaje de la tapa de la turbina.

318°.

La chapa por debajo del distribuidor, que constituye el pasaje de la cámara del distribuidor a la cámara del rodete, así como también el manto alrededor de éste, deben ser de acero fundido de una resistencia especialísima contra corrosión y además podrán ser reemplazables.

319°.

El espacio alrededor del manto del rodete deberá en lo posible permitir el acceso interior.

Tubo de aspiración.

320°.

La coraza del tubo de aspiración estará provista de un agujero de acceso, que se pueda cerrar herméticamente y desde el cual se pueda alcanzar la parrilla del montaje debajo del rodete. El dispositivo de desagüe situado en la parte más baja del tubo de aspiración, no debe causar ninguna discontinuidad perjudicial en las paredes del tubo de aspiración con el fin de evitar obstrucciones.

Eje de la turbina.

321°.

El eje de la turbina se forjará en una sola pieza con la platina de unión con el rodete y si fuera posible con el servomotor que se une a la platina del eje del generador. Debe ser suficientemente dimensionado como para evitar oscilaciones y deformaciones.

D) EFECTOS DE CAVITACION Y DESGASTE.

Rodete.

322°.

Los álabes del rodete serán construidos con un material de gran resistencia contra corrosiones y ataques mecánicos y deberán ser de forma exacta y de superficie bien lisa. En las propuestas debe hacerse resaltar las medidas de protección de las superficies de los álabes contra corrosiones y también contra el efecto de fugas por el intersticio. Con gran cuidado de-

Pieza

E

be tratarse el asunto relativo a la unión de los álabes con el núcleo de acero fundido donde irán los cojinetes recubiertos de bronce especial de primera calidad. Las dimensiones de los pivotes de los álabes serán amplias así como las de sus superficies de apoyo. Todo el rodete debe estar perfectamente contrabalanceado.

323°.

Deberá asegurarse en general una abundante lubricación y los medios de constatarla. La salida del aceite del núcleo del rodete o la entrada del agua debe evitarse por medio de una cuidadosa impermeabilización de la salida de los pivotes de los álabes. Los elementos para esta impermeabilización deben poderse cambiar con facilidad.

Bombas de aceite.

324°.

Junto con una bomba de circulación de aceite accionada mecánicamente por el eje de la turbina se preverá una bomba auxiliar accionada por un motor, la que entrará en funcionamiento en cuanto la primera falle. En caso de necesidad se refrigerará artificialmente el aceite de circulación. Las condiciones de funcionamiento de los cojinetes de guía y su reserva de aceite podrán ser controladas en forma que no deje lugar a dudas por medio de termómetros directos y con indicación a distancia, indicador de circulación, avisadores de peligro, etc. Las bombas de aceite, lo mismo que los dispositivos para su accionamiento, deben ser fácilmente accesibles y también fácilmente cambiables.

325°.

Se deberá estudiar muy especialmente la impermeabilización del eje contra los cojinetes y cámara de la turbina. Se establecerá, además de la bomba accionada por un motor y siempre pronta a funcionar para sacar las aguas de filtración, otra de reserva que entre a funcionar automáticamente apenas falle la primera.

326°.

Además se deberá disponer de un dispositivo que anuncie las subidas amenazantes del agua. Como exigencia importante está la de una buena accesibilidad a todos los mecanismos y se dará valor a la posibilidad de ser fácilmente cambiables.

Bombas de achique de aceite.

327°.

Para devolver el aceite que pueda filtrar de los servomotores, etc., se dispondrá de bombas de achique de aceite, que trabajen automáticamente con dispositivos anunciadores y con las mismas exigencias que para las aguas filtrantes. Todas las escaleras, descansos, lámparas, etc., que se requieren para la vigilancia y servicio, estarán incluidas en la oferta.

328°.

Para mantener fijo el anillo de regulación en la posición de cierre del distribuidor, se preverá un dispositivo especial de tranca, maniobrado a mano y accionado con aceite a presión.

Válvulas de entrada de aire.

329°.

Para evitar trastornos en caso de cierre rápido de la distribución, se dispondrán en la tapa de la turbina en número y magnitud suficientes, válvulas de entrada de aire, que se abran con el anillo de regulación moviéndose en el sentido de cierre y se cierren automáticamente bajo el efecto de resortes y freno de aceite. La salida de agua podrá ser evitada por una construcción apropiada de la válvula de aire.

330°.

Los dispositivos de accionamiento directo desde el eje de la turbina estarán encerrados a fin de evitar que los vapores de aceite entren en el generador.

Pieza

E

E) REGULACION.

Regulación.

331°.

Para la regulación de las máquinas, cada turbina tendrá dos reguladores obrando respectivamente en los servomotores del distribuidor y del rodete, los que estarán relacionados en tal forma que a cada posición del distribuidor corresponda la posición más favorable de los álabes del rodete.

En funcionamiento normal sólo accionará el regulador del distribuidor: el regulador del rodete sólo entrará en acción cuando por falla del primero, el número de revoluciones aumenta en una determinada cantidad.

332°.

El motor de accionamiento de la regulación, motor de corriente alterna, trifásica o monofásica, se alimentará con corriente de tensión prácticamente constante que se tomará del anillo colector de la máquina auxiliar. Se asegurará una marcha sincrónica y un funcionamiento perfecto.

333°.

El aceite a presión para la regulación del distribuidor y del rodete provendrá de una bomba a engranaje, bomba que estará ubicada fuera de los pozos de las turbinas en la pared de la sala de máquinas del lado aguas arriba y en un lugar bien visible. Las dimensiones de las cámaras de aire serán suficientemente amplias para permitir cinco movimientos completos de regulación.

334°.

A fin de poder maniobrar independientemente la regulación del rodete en caso de falla del sistema de aceite a presión, se colocará una bomba auxiliar movida por un motor alimentado por corriente trifásica proveniente de una fuente especial de energía y que actuando sobre una válvula de distribución de emergencia, trabaje directamente del lado de cierre del servomotor del rodete. Esta bomba que girará sincrónicamente con el eje de la turbina, entrará en acción mediante un regulador centrífugo, cuando la presión del aceite en el recipiente de la regulación normal del rodete quede por debajo de cierto valor, o cuando se haga funcionar la válvula de emergencia.

335°.

Con ayuda de una válvula especial de distribución, a mano, deberá ser posible, girando la válvula de distribución principal, llevar el distribuidor y con éste al rodete, a la posición que se desee sin que el pasaje de la regulación automática a la regulación a mano provoque ningún golpe de tensión ni ninguna variación indeseable del gasto de la turbina. Desde el mismo sitio se accionará la válvula de distribución para la tranca del anillo del distribuidor. La apertura de tal tranca sólo debe ser posible cuando los servomotores estén bajo presión de aceite.

336°.

Deberá ser posible mantener la turbina en funcionamiento continuo, en perfecta forma y para toda carga, con la sola regulación del distribuidor.

La turbina podrá detenerse por la sola maniobra del distribuidor y estando éste cerrado, no podrá por sí sola iniciar el movimiento.

La turbina deberá funcionar sin sacudimientos bajo cualquier régimen de carga y aún con sobrecarga, y su funcionamiento con el generador desde el punto de vista mecánico y de regulación, deberá ser perfecto.

337°.

Cada regulador deberá estar provisto de un dispositivo que permita variar el número de revoluciones en 5 %, en más o en menos, ya sea a mano o por un motor comandado desde la Casa de Comando; además de otro dispositivo a mano y con un motor para limitar la recorrida, a fin de cambiar el grado de irregularidad durante el funcionamiento entre 1 y 5 %, o amortiguar las oscilaciones del regulador y variaciones de los tiempos de apertura y cierre.

338°.

El regulador del distribuidor y los tableros de la regulación con los instrumentos necesarios para el control de la turbina se colocarán entre

Pieza

E

los generadores que les correspondan y en buena disposición para poder controlar desde ahí todos los elementos importantes concernientes al funcionamiento de la turbina.

339°.

Para llevar el aceite a presión al servomotor del rodete a través del eje del generador, hay que considerar la forma de impedir la filtración del aceite a la máquina excitadora.

El sistema de aceitado de todos los reguladores se unirá a la tubería de presión y descarga común, por medio de los accesorios necesarios, los que podrán ser alimentados por una bomba auxiliar accionada por un motor cuando falle una bomba impelente.

340°.

Se suministrará con cada turbina las cañerías de conducción de agua fría unida a dos tuberías de presión principales, así como todos los accesorios y filtros de limpieza del agua colocados delante de cada sistema de refrigeración. El resto de las cañerías de aducción y desagüe de agua fría se hará con caños de acero sin costura. Para los serpentines de refrigeración, se emplearán caños de bronce, siempre que no se elija para el aceite del regulador y de los cojinetes una refrigeración de circulación intensificada con refrigerador tubular y bomba de circulación.

F) VALVULA DE MARIPOSA.

341°.

Será construída con disco de forma lenticular para disminuir en lo posible la resistencia al paso del agua, y se hará en varias partes, con acero fundido de 45 a 55 kg/mm² de resistencia y 15 % de alargamiento mínimo. Las dimensiones de los ejes del disco se establecerán con amplitud. Girarán esos ejes en cojinetes de bronce y se harán en acero Siemens Martin. Por medio de nervaduras se dará a la envoltura suficiente rigidez para mantener en lo posible exactamente la forma circular. En los asientos de empaque del disco giratorio se colocará un revestimiento de bronce. En el disco mismo se colocará dentro de una ranura en forma de cola de milano un listón de empaquetadura en bronce. Dicha empaquetadura deberá facilitar el cierre exacto del disco giratorio en su asiento.

342°.

Los cojinetes del prensa-estopa irán equipados para una lubricación eficaz de grasa a presión. Para el accionamiento de la válvula de mariposa, se empleará aceite a presión, en lo posible a alta presión, que permita una vez llenada la cámara de la turbina por medio de una derivación abrir la válvula en treinta segundos, y en caso de peligro, cerrar rápidamente sin que se produzca en la tubería ningún aumento de presión mayor del 50 % sobre la mayor presión estática.

343°.

La compresión del aceite se obtendrá por una bomba a engranaje movida por un motor que entre en marcha automáticamente cuando la presión en el tanque del aceite esté por debajo de un determinado valor.

344°.

Se preverá una tubería de presión y una de descarga común, con un grupo auxiliar de bombas por la cual puedan alimentarse los tanques a presión en caso de fallar la correspondiente bomba de aceite. El control del aceite a presión del servomotor de la válvula de mariposa se deberá hacer en tal forma, que para el movimiento de cierre, más o menos los primeros 4/5 del recorrido de la válvula puedan cerrarse rápidamente y el espacio restante lentamente. La apertura podrá hacerse parcial o total, según se requiera. El cierre podrá ser comandado desde distancia, a mano o eléctricamente, mientras que la apertura sólo podrá efectuarse a mano. El cierre debe empezar automáticamente cuando comience a funcionar el cierre de emergencia del rodete por medio de la bomba auxiliar.

345°.

Se deberá estudiar si es necesario colocar válvulas de aereación para evitar las depresiones peligrosas en la espiral cuando se cierre la válvula de mariposa, especialmente cuando esté impedido el cierre de la turbina. La tubería de llenado, debe dimensionarse suficientemente para que, estando cerrada la válvula de mariposa, pueda cumplir ampliamente aún no

Pieza

E

estando completamente cerrado el distribuidor. Como órgano de regulación de la tubería del llenado se empleará una válvula anular o de mariposa, comandada con aceite a presión y unida en tal forma a la de distribución de la válvula de mariposa principal, que ésta sólo se pueda maniobrar una vez llena la espiral de la turbina.

346°.

Podrán ofrecerse válvulas de mariposa de mayores dimensiones, siempre que se justifique que el aumento en su costo está compensado por una menor pérdida de carga al pasaje del agua. También podrá ofrecerse una carcasa soldada siempre que su rigidez sea por lo menos igual a la de acero fundido. Igualmente se oirán proposiciones sobre diversos sistemas de impermeabilización de la válvula garantizando el grado de hermeticidad.

G) GARANTIAS GENERALES.

347°.

Los suministros en lo que se refiere a la construcción, calidad y aptitud de los materiales a emplearse, así como en su ejecución y montaje, responderán a las mayores exigencias y a los últimos adelantos de la técnica. Además deberá darse entera garantía sobre la obtención de potencias, rendimientos y condiciones de regulación y su duración.

H) GARANTIA DE FUNCIONAMIENTO.

348°.

Esta garantía requerirá un funcionamiento de una duración de 8.000 horas a contar desde la recepción provisoria de cada máquina y fijado con un contador de vueltas debidamente sellado.

Todas las partes que, durante este período, a consecuencia de fallas de construcción, ejecución y montaje, o por el empleo de materiales defectuosos, se hicieran inutilizables o perjudicaran el buen funcionamiento, deberán ser reemplazadas dentro del menor tiempo posible por piezas perfectas y en caso necesario por construcciones mejoradas, sin retribución alguna. Las piezas desmontadas quedarán en el lugar a disposición del Contratista.

I) AMPLIACION DEL PERIODO DE FUNCIONAMIENTO.

349°.

En caso de ser necesarios trabajos suplementarios importantes, cambios o variaciones en las partes entregadas, se prolongará este período para el correspondiente grupo de máquinas (turbina, regulador, válvula de mariposa) en una duración igual al período de garantía transcurrido hasta el momento en que se arreglaren los daños.

350°.

Los daños causados por desgaste normal, no serán tenidos en cuenta, salvo que estos daños se hubieran podido evitar por una construcción o materiales más apropiados o por dispositivos de seguridad. Si el corregir los defectos, cambiar las partes que no sirven, o en una palabra, si la colocación de la máquina en el estado a que obliga el Contrato, no se efectuare en un intervalo de tiempo conveniente, a juicio de la Administración, podrá ésta a cuenta y riesgo del Contratista, tomar las medidas necesarias o encargar a otra firma su reparación.

En caso de que el Contratista no pueda colocar sus suministros en las condiciones que exige el contrato, la Administración tendrá el derecho de rechazar el total o parte de ellos, corriendo por cuenta del Contratista los gastos que ocasione el retiro. El Contratista deberá devolver los importes respectivos ya recibidos más los intereses, así como el costo suplementario del nuevo suministro.

G) GARANTIAS ESPECIALES.

351°.

Las corrosiones en los álabes del rodete y del distribuidor, así como en los mantos, no caen bajo la noción de desgaste normal, sino que se considerarán como defectos, salvo que la turbina haya funcionado más de 200 horas por año, bajo condiciones que no correspondan al Contrato. Se deberá, luego de haber trabajado cada turbina aproximadamente 2.000 horas con potencias superiores a 45.000 HP, fijar el estado de corrosión del interior, álabes del rodete y del distribuidor.

Pieza

E

352°.

Esta inspección la harán juntas las partes representantes de la Administración y del Contratista. Si dentro del período de garantía se presentaran corrosiones que no pudieran ser completamente arregladas por soldaduras u otras medidas que tome el Contratista, o que en cada examen aparecieran siempre nuevas, se le acordará tan sólo un plazo adicional de 8.000 horas, a fin de que proceda a la corrección de los defectos observados. En caso de que dentro de este nuevo plazo de garantía no se presentase un período de duración satisfactoria para la Administración en que las corrosiones fueran tan pequeñas que no afectasen el rendimiento y potencia de la máquina, entrará el derecho de rechazo del suministro por defectuoso.

353°.

Las corrosiones causadas por las fugas por el intersticio y las corrosiones de una extensión de menos de 5 % de la cara inferior de los álabes del rodete y de profundidad inferior a 3 milímetros, no se considerarán como defecto, cuando dentro de las 8.000 horas del período de garantía, se detengan o puedan ser detenidas y su presencia no ocasione ninguna desventaja.

K) GARANTIAS DE POTENCIA Y RENDIMIENTO.

354°.

El Proponente deberá suministrar en números y gráficamente las potencias y rendimientos garantizados para las caídas netas 32, 29, 23, 20 y 17 metros, y para cada una de éstas por los 10/10, 9/10, 8/10 hasta los 4/10 del gasto máximo necesario para la producción de la potencia de 45.000 HP.

Indicará igualmente las sobrecargas admisibles y su duración.

Cuando la diferencia de niveles aguas abajo para las caídas netas indicadas influyan sobre el rendimiento y la potencia, deberán darse esas influencias para niveles aguas abajo a las cotas más cincuenta y uno setenta (+ 51.70), más cincuenta y dos ochenta (+ 52.80), y más cincuenta y cuatro cuarenta (+ 54.40).

Como nivel aguas abajo para la medida de la caída útil, se considerará el nivel de las aguas que corran tranquilas a 8 metros por lo menos del extremo del tubo de aspiración.

Se deberán indicar las cotas, dimensiones y demás datos del tubo de aspiración que sirven de fundamento a estas garantías.

355°.

En el cálculo del rendimiento de la turbina no se considerará la pérdida por fricción en la rangua ya que dicha pérdida estará incluida en el rendimiento del generador.

356°.

La garantía de potencia vale sin tolerancia. Para cada punto entero de porcentaje de potencia por debajo de la garantizada, y para la caída media, se deducirá como penalidad el 5 % del precio de la turbina y sus accesorios, definidos por las posiciones 1 y 3 del presupuesto.

Si esa diferencia con la potencia garantizada fuera mayor que un 5 %, podrá ser rechazada la turbina siempre que el Contratista no pudiera ponerla, dentro del plazo de un año, en el estado a que se ha obligado por el Contrato.

357°.

Las garantías de rendimientos son válidas dentro de un margen de un 2 %. Para obtener el rendimiento real a fin de compararlo con el garantizado, se determinará un valor medio del rendimiento obtenido para dos alturas de caída próximas a 28 y 21 mts. y para caudales de

10	9	8	7	6	5	4
—	—	—	—	—	—	—
10	10	10	10	10	10	10

del máximo correspondiente a la potencia máxima estipulada en la oferta. Dichos rendimientos parciales correspondientes a los distintos caudales arriba mencionados, vendrán multiplicados respectivamente por los factores 3, 4, 5, 4, 3, 2, 1, y el valor medio del rendimiento real será el siguiente:

(Rendimientos parciales \times coeficientes relativos)

$$22 \times 2$$

Pieza

E

El mismo procedimiento se aplicará a los valores garantizados por el Contratista, para la comparación.

Para el primer por ciento entero de diferencia en menos (luego de sacar el margen) se deducirá como penalidad el 3 % del precio de la turbina correspondiente; para cada por ciento más en deficiencia, se deducirá un valor 50 % mayor que el anterior, y así sucesivamente de acuerdo con el cuadro siguiente. Para diferencias mayores de 5 %, vale lo dicho para una tal diferencia en potencia. Ambas penalidades por deficiencia en potencia y en rendimiento, serán acumulables.

Deficiencia	Penalidad
1 %	3 %
2 %	4.50 %
3 %	6.75 %
4 %	10.12 %
5 %	15.19 %

L) CONDICIONES DE REGULACION.

358°.

En estado de régimen bajo cualquier carga o en marcha en vacío, no deberá notarse ninguna oscilación en el número de revoluciones ya sea funcionando con la doble regulación normal o con la sola regulación del distribuidor, debiendo ser posible el acoplamiento y funcionamiento perfecto en paralelo entre sí y con los generadores de las Centrales Térmicas de Montevideo.

359°.

Dentro de un grado de irregularidad de 4 % en el regulador deberán indicarse las mayores variaciones en el número de revoluciones, con respecto a las del estado de permanencia anterior y para las variaciones de carga indicadas más adelante.

Se establece como base un factor de inercia en la rueda polar de 7.900 ton.m² para el dique de enrocamiento y de 6.100 ton.m² para el dique de contrafuertes y que el aumento máximo de la presión en la cañería sea de 50 % sobre la presión estática máxima.

α) Dique de enrocamiento.

Largo de la tubería hasta la platina de la válvula de mariposa.	83	mts.
Diámetro interior	7	"
Desconexión de 7.500, 15.000, 22.500, 30.000 HP. a marcha en vacío para una altura de caída de	16.70	"
Desconexión de 10.000, 20.000, 32.000, 45.000 HP. a marcha en vacío para una altura de caída de	32	"

β) Dique a contrafuertes de cabeza redonda.

Largo de la tubería.	42.50	mts.
Diámetro interior	7	"
Variaciones de carga para dos alturas de caída como para el caso anterior (α_1)		

Además se deberá indicar para los casos α y β qué aumento instantáneo de carga, (a obtenerse por ensayos mediante resistencias de agua), será admisible sin que la caída del número de revoluciones exceda de 25 % y sin que se produzcan caídas de presión inadmisibles en la tubería y en la espiral.

360°.

Por medio de válvulas automáticas que permitan la introducción de aire, convenientemente colocadas, se deberán evitar los golpes fuertes en la cubierta de la turbina así como el ascenso de toda la parte giratoria del agregado (turbina y generador).

M) PERDIDAS DE LA VALVULA DE MARIPOSA.

361°.

La filtración máxima estando la válvula en posición normal de cierre y bajo la mayor presión de 31.50 mts. de columna de agua, no excederá de 10 litros/seg.

Pieza

E

N) PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO Y RECEPCION.

362°.

Tan pronto se terminen los trabajos de Ingeniería Civil y de montaje de las maquinarias y equipos eléctricos, se someterá cada agregado a un período de observación de ocho días de funcionamiento en vacío y luego a otros ocho días de funcionamiento con carga variable. El primer período servirá al mismo tiempo para el secado del generador.

363°.

La puesta en funcionamiento de un agregado se considera como en servicio cuando por lo menos ha entregado trabajo útil a la red durante 3 períodos de 8 horas sin interrupción. Como día de prueba de funcionamiento vale sólo un día de 12 horas de funcionamiento ininterrumpido, y debe, antes de empezar el tiempo de prueba, haber funcionado la máquina bajo carga, sin ninguna interrupción por lo menos durante 7 días seguidos y a las órdenes del personal en servicio.

364°.

Tan pronto como se haya efectuado con todo éxito el funcionamiento de prueba y estén cumplidas todas las otras obligaciones que estipula el contrato, la Administración podrá, a pedido del Contratista, proceder a la recepción provisoria de cada máquina. Sólo a partir de esta recepción comienza su período de garantía de funcionamiento.

O) ALCANCE DE LAS PROPUESTAS.

Alcance de las propuestas.

365°.

En la propuesta deberán incluirse todos los elementos que se requieren para que el funcionamiento de la turbina resulte seguro y para que su control, lo mismo que el servicio, puedan efectuarse en forma cómoda. Por lo tanto estarán en ella también incluídas todas las máquinas e instalaciones secundarias, (bombas de desagote, instalación de agua de refrigeración, etc.) repuestos, herramientas, cubiertas, escaleras, barandas, etc.

Los gastos por embalaje, fletes, seguro y transportes en general, estarán comprendidos en el precio, como asimismo los gastos de montaje por todo concepto, incluso personal, herramientas, elementos de transporte, grúas, primer llenado de aceite y personal para las pruebas y ensayos de recepción y aparatos.

P) DISPOSICIONES GENERALES.

366°.

A todas las partes no pulidas y que no van metidas en el hormigón, se les dará en el taller una mano de pintura de fondo y una de superficie. Después del montaje se le dará otra mano de pintura especial.

367°.

Los planos y descripciones que acompañarán a la propuesta indicarán en forma clara la disposición de las turbinas y partes accesorias, lo mismo que su construcción, calidad de los materiales y forma de funcionar.

También se agregará un programa de montaje y una descripción de la forma en que se efectuará.

El Contratista entregará en número de diez ejemplares las hojas de garantía, descripciones, folletos con instrucciones del funcionamiento de los distintos aparatos, dibujos, etc.

368°.

Para la forma de efectuar las pruebas se seguirá las normas que rijan en el país de origen de las máquinas. En caso de no existir tales normas, regirán las publicadas por la V. D. I. (Verein Deutsche Ingenieure in Berlin).

ALTERNADORES.

Los alternadores deberán corresponder a las siguientes condiciones de servicio:

Pieza

E

369°.

La potencia de cada alternador deberá ser de 32 MW con $\cos. \varphi = 1$ y 32 MVA. con $\cos. \varphi = 0,8$ sobre - excitada, debiendo ser capaz de suministrar una potencia desvatada de por lo menos 19 MVA., sub-excitada con 93 % de la tensión nominal. El punto neutro ha de ser accesible y llevado al exterior, para posibilitar el montaje de dispositivos de protección para el alternador.

ROTOR.

370°.

La rueda polar deberá ser calculada mecánicamente de manera de poder obtener el factor de inercia exigido para el buen funcionamiento de la turbina.

371°.

Como este factor de inercia será muy importante, el rotor tendrá un diámetro grande, lo que producirá una velocidad periférica muy elevada, sobre todo cuando se alcance el número de revoluciones de embalamiento, por cuyo motivo las fuerzas centrífugas extraordinariamente grandes que se obtienen debido a esta velocidad periférica exigen el empleo del mejor material posible y de una cuidadosa ejecución.

372°.

El rotor será calculado de tal manera, que todos los esfuerzos estén estáticamente determinados y pueda resistir constructivamente a las fuerzas y los esfuerzos que se presenten.

373°.

La corona del rotor será dimensionada para poder resistir también a la intensa fuerza centrífuga correspondiente a la velocidad de embalamiento. Esta podrá ser maciza o formada por chapas superpuestas minuciosamente ajustadas y mantenidas entre ellas por medio de pernos robustos. En vista de los esfuerzos desarrollados debido a la velocidad periférica, se deberá adoptar una construcción que dé las mayores garantías.

374°.

A fin de obtener una mayor seguridad, los polos y las piezas polares serán constituídas de preferencia de una sola pieza. Estas podrán ser macizas, en acero dulce o compuestas de chapas lameliformes y serán fijadas en la corona por medio de tornillos o por uniones en forma de cola de milano.

375°.

Las piezas polares serán calculadas y estudiadas de manera de suprimir las armónicas y los efectos debidos a las mismas.

376°.

El rotor, una vez terminada su construcción será bien equilibrado a fin de evitar toda disimetría del entre-hierro que pueda provocar esfuerzos electromagnéticos importantes.

377°.

Todos los enrollamientos deben ser de cinta de cobre desnudo con aislación adecuada y rígidamente sostenidos a fin de evitar toda vibración y desplazamiento debido a la fuerza centrífuga.

378°.

Los anillos colectores deberán ir provistos por lo menos de dos escobillas por polo a fin de poder limpiarlas o cambiarlas estando el grupo en funcionamiento sin interrumpir el servicio.

ESTATOR

379°.

El armazón del estator será de construcción robusta y calculado de manera que pueda soportar sin deformaciones los esfuerzos debidos a la turbina y el rotor.

380°.

Los enrollamientos del estator serán hechos en barras de cobre de la más alta conductibilidad, a fin de ofrecer la posibilidad de cambio de una de las barras en caso de deterioro producido durante el servicio.

Pieza

E

381°.

Los enrollamientos serán sujetos sólidamente entre ellos y contra la masa a fin de protegerlos contra los esfuerzos electromagnéticos que pudieran producirse en caso de corto-circuito accidental.

382°.

Para el aislamiento de los enrollamientos deberá emplearse solamente mica, amianto y materiales similares inorgánicos, pero ningún material fibroso. Este aislamiento deberá ser cuidadosamente hecho a fin de evitar toda traza de aire entre el conductor y la aislación, lo que podría producir bajo la acción del campo eléctrico, fenómenos de ionización que provocarían la rápida destrucción del enrollado.

383°.

Las partes salientes de los devanados de alta tensión tendrán una aislación reforzada y además serán protegidas contra contactos accidentales o personas o cosas, por piezas metálicas de construcción adecuada y de fácil desmontaje. Se tomarán las medidas necesarias para evitar cualquier vibración de las láminas que componen los núcleos y cualquier desplazamiento de los devanados aún en el caso de corto-circuito.

384°.

A fin de limitar la corriente considerable que pudiera producirse en el momento de un corto-circuito brusco accidental, los alternadores deberán ser calculados con una reactancia de dispersión la más grande posible dentro de los límites admitidos por la construcción normal.

EJE Y COJINETES.

385°.

El eje será construido en acero de primera calidad y calculado con un gran coeficiente de seguridad, a fin de soportar sin flecha apreciable todos los esfuerzos permanentes o accidentales que pudieran producirse.

386°.

Los cojinetes serán provistos de engrase de aceite a presión. De preferencia se adoptará para el cojinete de suspensión una circulación de aceite separada de la de los dos cojinetes de guía.

387°.

La refrigeración del aceite deberá ser cuidadosamente estudiada a fin de evitar todo peligro de interrupción. Esta podrá ser por aire o por agua.

388°.

Los depósitos de aceite deberán ser lo suficientemente grandes a fin de permitir que la máquina funcione por lo menos una hora a partir del momento de haberse interrumpido la refrigeración sin deterioro de los cojinetes.

El cojinete de suspensión deberá soportar el peso adicional de la turbina; será provisto de engrase automático de aceite con refrigeración del aceite en un tanque. Deberá indicarse el consumo de agua necesaria a una temperatura de entrada de 20°C.

DINAMOS DE EXCITACION.

389°.

Las dinamos de excitación se proveerán rígidamente acopladas al eje del alternador y deberán poder llevar continuamente la carga necesaria para excitar al alternador principal.

390°.

El conmutador deberá tener dimensiones amplias y las escobillas que serán de carbón grafitado deberán poder ser ajustadas o cambiadas mientras el grupo se halle en funcionamiento sin producir interrupciones en el servicio.

391°.

Las dinamos de excitación serán del tipo de derivación y vendrán provistas de polos auxiliares.

Pieza

E

VENTILACION.

392°.

Deberá preverse refrigeración por circulación en circuito cerrado de aire refrigerado por agua, la cual se supondrá a 20°C.

La ventilación podrá efectuarse por el generador mismo o por ventiladores especiales. En todo caso los ventiladores que asegurarán la circulación del aire refrigerante, estarán incluidos en el suministro del generador. Habrá que tomar en consideración su consumo de energía al calcular el rendimiento. Los elementos de refrigeración, incluso los canales de aire, no deberán presentar una resistencia al aire mayor de 8 mm. de columna de agua.

PRESCRIPCIONES GENERALES.

393°.

El Contratista suministrará todas las barandas, resguardos, pasadizos y escaleras necesarias para evitar peligros de accidentes y facilitar la inspección de todas las partes del grupo generador.

394°.

Se proveerá un juego completo de llaves, calibres y herramientas especiales para el desmontaje y revisión de las distintas partes de los turbo-alternadores y sus auxiliares. El Contratista deberá también suministrar un mueble metálico para guardar dichas herramientas.

395°.

Todas las partes no pulidas de las máquinas que se especifican, recibirán dos manos de buenas pinturas al aceite antes de salir de los respectivos talleres de construcción y otra mano de pintura y una de barniz después de estar todo instalado y en condiciones de poder empezar a funcionar.

DATOS Y ENSAYOS.

396°.

Deberán indicarse la dispersión del estator con el rotor sacado fuera de la máquina y sin la dispersión del entre-hierro; además la relación entre la intensidad de corto-circuito permanente y la intensidad normal, así como la relación entre la intensidad de corto-circuito repentino y el valor máximo de la intensidad nominal. La intensidad de corto-circuito repentino que pueda presentarse, no deberá variar del valor garantizado en $\pm 20\%$ (en más o en menos veinte por ciento). La intensidad de corto-circuito permanente ha de precisarse con una tolerancia de 15 % del valor garantizado. La corriente de corto-circuito repentina deberá indicarse para una excitación correspondiente a 1,05 veces la tensión nominal en vacío, y la corriente permanente de corto-circuito para una excitación correspondiente al servicio nominal con $\cos. \varphi = 0,8$.

La máquina ha de suministrar corriente con una curva de tensión que no debe diferir en más de 5 % de una curva netamente sinusoidal.

Deberá indicarse con una tolerancia de 20 % el aumento de tensión que se desarrolle al descargarse súbitamente la máquina desde plena carga con $\cos. \varphi = 0,8$ a la marcha en vacío, siendo constante el número de revoluciones.

397°.

Para poder determinar las calidades eléctricas y mecánicas, los alternadores serán sometidos a las siguientes pruebas:

1) Se medirá la resistencia de cada fase del arrollamiento del estator, la del rotor y de los arrollamientos de las máquinas excitatrices.

2) Deberá efectuarse una prueba de tensión. A dicho efecto se ensayará la aislación del arrollamiento del estator contra tierra con las otras dos fases puestas a tierra durante un minuto con una tensión de prueba, igual al doble de la tensión nominal más 3.000 Voltios.

El arrollamiento del rotor se ensayará con una tensión de prueba de 3.500 Voltios, por lo menos con 10 veces la tensión de excitación.

Todos los arrollamientos de la máquina excitatriz serán ensayados con una tensión de prueba de dos veces la tensión de excitación más 1.000 Voltios.

La tensión de ensayo para las pruebas de aislamiento será prácticamente de forma sinusoidal. La frecuencia de prueba será 50 Per./Seg.

Pieza

E

Al efectuar estos ensayos, podrá aplicarse de inmediato aproximadamente el 50 % de la tensión de prueba, directamente a la máquina. Después será aumentada la tensión de 5 % en 5 %, subiendo en un tiempo no inferior a 10 segundos al valor final, el que será mantenido durante un minuto.

3) El calentamiento producido en la máquina se determinará mediante un ensayo de duración, a cuyo efecto se dispondrá en la Central de la correspondiente resistencia de agua. Esta prueba deberá ejecutarse a plena carga y con la tensión nominal, y continuarse hasta que la temperatura no varíe sensiblemente, es decir dentro de una variación de 2°C./hora. Reducido el calentamiento del rotor al valor de la corriente excitatriz bajo carga ($\cos. \varphi = 0,8$) el aumento de temperatura en el arrollamiento no deberá exceder de 80°C.

Para medir la temperatura y observar la máquina durante su funcionamiento se montarán seis termómetros eléctricos dentro del arrollamiento de la misma. Si por circunstancias especiales los termómetros eléctricos no pudieran colocarse dentro del arrollamiento, sino entre el arrollamiento y el revestimiento de las ranuras, el aumento de temperatura no deberá sobrepasar 65°C. La temperatura ambiente será en todos los casos de 40°C.

4) Para la prueba de sobrecarga, la máquina, después de haber alcanzado su temperatura máxima con plena carga, deberá seguir funcionando durante dos minutos con 1,5 veces la intensidad nominal, manteniendo dicha tensión en tanto lo permitan la máquina excitatriz y la turbina impulsora. La temperatura en esta prueba no deberá subir a valores peligrosos ni producir perjuicios.

5) La máquina ha de ser llevada al número de revoluciones de emba-lamiento de la turbina durante 1 minuto, sin que en esta prueba experimente desperfectos, desajustes ni deformaciones permanentes.

6) Además deberán llevarse a cabo ensayos para la determinación del rendimiento, el que será medido por el procedimiento de las pérdidas individuales.

Los rendimientos se entenderán a plena carga y $\cos. \varphi = 1$, como también con $\cos. \varphi = 0,8$, sobreexcitado, y para 4/4, 3/4 y 1/2 de la carga. El Contratista deberá garantizar el rendimiento para las cargas mencionadas incluídas las resistencias por el aire, por los cojinetes, así como las debidas a los ventiladores y absorbidas por el circuito de excitación con regulación en derivación.

7) Se hará girar el generador en vacío, sin excitación y con la turbina acoplada, y después de haberle imprimido las revoluciones nominales, se le hará parar por medio del freno; estando cerrada la entrada de agua a la turbina, el tiempo de frenado no debe exceder de 6 minutos.

398°.

Si por el gran momento de inercia que impone la construcción del generador, no fuese posible ensayar la máquina completa en los talleres de la casa constructora, bastará someter la máquina en dichos talleres a los ensayos siguientes:

- 1.º — Se determinarán las resistencias.
- 2.º — Se efectuará la prueba de tensión.

399°.

Una vez colocada la máquina definitivamente en el lugar de montaje, deberá ser sometida la máquina a las siguientes pruebas:

- 2.º La prueba de tensión debe ser repetida después del montaje de la máquina.
- 3.º Se determinará el calentamiento por una prueba de duración. (Esta prueba se efectuará convenientemente junto con la prueba de calentamiento del transformador).
- 4.º Se llevará a cabo la prueba de sobrecarga.
- 5.º La prueba de embalamiento.
- 6.º Se demostrará por ensayos el rendimiento de la máquina.
- 7.º Se probará el freno.
- 8.º Los serpentines de refrigeración serán probados con una presión de tres atmósferas.

La ejecución de estas pruebas ha sido detallada en las páginas anteriores bajo las mismas cifras.

400°.

En tanto no se hayan estipulado otras condiciones, serán valederas las prescripciones del país de origen.

Pieza

E

401º.

Además de los datos exigidos en los Artículos que anteceden el Proponente deberá indicar y garantizar también las características siguientes:

- a) Nombre de la casa constructora.
- b) Corriente de excitación necesaria para obtener 7.000 Volts en las siguientes condiciones:

16.000 KW.	Amp.	32.000 KW.	Amp.
cos. $\varphi = 0,8$	cos. $\varphi = 0,8$
cos. $\varphi = 1$	cos. $\varphi = 1$

- c) Tiempo máximo durante el cual el generador puede soportar sin inconveniente de ninguna clase la corriente total de corto-circuito que se produjera en correspondencia a la excitación necesaria para mantener 7.000 Volts entre fases siendo 32.000 KW. la carga con cos. $\varphi = 0,80$ durante minutos.

- d) Aumento de temperatura de cualquier parte del alternador y de la excitadora después de un período indefinido de funcionamiento con la tensión de 7.000 Volts y 32.000 KW. de carga con cos $\varphi = 0,8$.

- e) Rotor..... grados centígrados por aumento de resistencia.

- f) Estator..... grados centígrados según bobinas detectoras embebidas entre la aislación y el hierro.

- g) Excitadora..... grados centígrados según termómetro.

- h) Especificaciones **standard** que satisfará el alternador y la excitadora.

- i) Se deberá agregar copia de esta especificación **standard**.

- j) Tipo de ventilador de generador.

- k) Tipo del sistema de ventilación, purificación y refrigeración del aire.

- l) Superficie del enfriador de aire de enfriamiento de generador.

- m) Diámetro de los tubos.

- n) Largo y número de los tubos.

- o) Espesor de los tubos.

- p) Material a emplearse en el cuerpo y en los tubos.

- q) Dimensiones y número de los filtros para el agua de enfriamiento.

Pieza

E

PIEZA E

PRESCRIPCIONES PARA LAS INSTALACIONES ELECTRICAS.

402°

Los planos se deben considerar solamente como indicativos, pues se deja plena libertad al Proponente para proyectar otra disposición de las estructuras, que crea más conveniente, de conformidad con las prescripciones estipuladas.

403°.

La disposición de las barras ómnibus, conexiones, aparatos, etc., deberán satisfacer las condiciones siguientes:

- a) No necesitar personal especializado.
- b) Limitar los perjuicios debidos a maniobras incorrectas.
- c) Gran facilidad para reparaciones, inspección y limpieza.
- d) Gran flexibilidad en las conexiones de las diversas unidades.
- e) Seguridad para el personal que maniobra.
- f) Riesgos mínimos de incendio.
- g) Posibilidad de extensión futura de las barras ómnibus (para el caso de aumento de potencia).

ESTRUCTURA AL AIRE LIBRE

404°.

Toda la estructura de las estaciones al aire libre, será de cemento armado encofrado o centrifugado.

A dicha estructura y a las fundaciones debe darse las dimensiones requeridas por los mayores esfuerzos exteriores que sobre ellos puedan actuar simultáneamente. Los esfuerzos extremos a tener en cuenta son los siguientes:

- a) El peso propio de los apoyos, de los conductores, de los aisladores, de los aparatos, etc., que la estructura soporte.
- b) La presión del viento, calculada como se indica en el Capítulo referente a los "Postes de las líneas aéreas".
- c) La tracción máxima de los conductores. Además tiene validez todo lo dicho a propósito del cálculo de los postes en cemento armado de las líneas aéreas y en particular lo referente a los coeficientes de seguridad indicados.

405°.

El Proponente deberá entregar planos de las estructuras en los cuales se indicarán las dimensiones exteriores, los huecos si los hubiere, así como los detalles de la armadura. Además se adjuntarán planillas de cálculo de los esfuerzos mecánicos, que soportarán el acero y el hormigón.

406°.

Los aceros a emplear serán de primera calidad, debiendo el Proponente indicar la carga mínima de ruptura a la tracción, así como el alargamiento total de la ruptura en por ciento.

Pieza

E

407°.

Las ligaduras o soldaduras deberán ser cuidadosamente hechas, de manera que la resistencia del conjunto no sea disminuída.

El Proponente deberá emplear el cemento nacional, siempre que a su respecto existan las condiciones de utilización a que se refiere el Art. 172° inciso 1) de la Pieza B, "Prescripciones para las Obras de Ingeniería Civil".

La arena y la gravilla deberán ser también del país.

408°.

El Proponente deberá indicar las proporciones de arena (litros), gravilla (litros) y cemento (kilogramos) por metro cúbico de hormigón.

409°.

Las superficies de las estructuras deberán ser perfectamente lisas.

La estructura una vez terminada será sometida a un ensayo de seguridad, aplicándosele una carga superior a diez por ciento a la carga máxima prevista, no debiendo notarse deformaciones permanentes ni rajaduras en el cemento. Se admitirá una tolerancia en más o en menos de cinco por ciento ($\pm 5\%$) en las dimensiones transversales. En el sitio o los sitios apropiados, se colocará una vía para poder transportar fácilmente los transformadores e interruptores sobre una zorra hasta el taller de reparaciones.

410°.

La altura de los cimientos de hormigón, sobre los cuales serán instalados los transformadores y los interruptores será tal, que éstos estén al mismo nivel de la plataforma de la zorra.

Debajo de cada cuba de los transformadores y de los interruptores, se hará una pequeña cubeta que comunicará por medio de una cañería metálica con una cámara principal donde se podrá recuperar el aceite que en caso de accidente pudiera derramarse. Los cables de los circuitos auxiliares y las canalizaciones de agua y aceite, serán instalados en canales de 0,80 a 1 metro de profundidad y cubiertos con placas de fácil manejo y accesibles en caso de reparación o inspección.

BARRAS OMNIBUS Y CONEXIONES

411°.

Al proyectar las Estaciones de Transformación, el Proponente deberá tener en cuenta, en cada caso particular, lo siguiente:

- El efecto corona. La tensión de corona será superior en 20 % a la tensión al neutro, en condiciones de servicio.
- Los efectos electrodinámicos para la amplitud máxima instantánea del corto-circuito.
- El calentamiento de los conductores no deberá ser superior a 130°C. para el caso de corto-circuito, teniendo en cuenta la duración máxima admitida y para una temperatura ambiente de 40°C.
- De cualquier modo la distancia entre barras no será menor que:

200 m/m	6 KV.
350 "	15 "
650 "	33 "
1200 "	63 "
2700 "	150/170 KV.

- En caso de barras y conexiones rígidas, las distancias máximas entre apoyos serán las siguientes:

1000 m/m	6 KV.
1500 "	15 "
2000 "	33 "
3000 "	63 "
5000 "	150 "

En caso de barras tesadas, no se admitirán tramos cuya luz pueda hacer peligrar la estabilidad y servicio de la Estación en caso de accidente.

- No se admitirán secciones de cobre menores que las siguientes:

150 m/m ² .	150 KV.
50 "	6 a 63 "

412°.

Para poder comprobar que se han llenado los requisitos estipulados en este Artículo el Proponente remitirá conjuntamente con su propuesta las planillas de cálculos correspondientes a la construcción de la estructura, barras, conexiones y apoyo de la Estación.

413°.

Los aisladores de apoyo serán calculados para resistir a los esfuerzos máximos electrodinámicos que pudiesen establecerse en las instalaciones.

Los esfuerzos de ruptura mínimos a la flexión, serán de 400 a 450 kilogramos, para los aisladores de apoyo de las instalaciones a 150, 170 y 63 KV. y de 760 kgs. para las instalaciones de 33 y 6,3 KV. Se admitirá como esfuerzo máximo de ruptura de la porcelana, 120 kgs. por cm². Las distancias mínimas entre las piezas bajo tensión de las instalaciones y la tierra serán de:

2.200 mm.	para una tensión de servicio de 150 KV.
950 "	" " " " " " " 63 "
550 "	" " " " " " " 33 "
300 "	" " " " " " " 6,3 "

Para las instalaciones interiores de 6,3 KV esta distancia será de 125 mm.

414°.

Se observará, además, una distancia mínima entre las piezas bajo tensión de los distintos aparatos y la tierra, de:

1.400 mm.	para una tensión de 150 KV.
600 "	" " " " " " 63 "
360 "	" " " " " " 33 "
180 "	" " " " " " 6,3 "

Para los aparatos instalados al interior esta distancia será de 125 mm. para una tensión de 6,3 KV.

415°.

La altura mínima de las barras sobre el nivel del suelo será de 6 metros y se tendrá en cuenta además para la determinación de esta altura, que si las vías de transporte pasan debajo de las barras éstas deberán estar a una altura sobre el suelo por lo menos igual a la altura máxima del aparato más alto, contando desde la plataforma de la zorra. más la distancia mínima prescrita para piezas bajo tensión antes indicada.

APARATOS DE ALTA TENSION

416°.

Todos los aparatos deberán resistir sin deteriorarse los corto-circuitos violentos que pudieran presentarse, así como la amplitud máxima instantánea de la intensidad de corto-circuito en el caso más desfavorable.

AISLADORES DE APOYO.

417°.

Los aisladores soportes para las barras y conexiones a 150 y 63 KV. serán formados por la superposición de varios aisladores campana, sujetos entre sí mecánicamente. Todos los aisladores deberán ser intercambiables a fin de facilitar el reemplazo de uno de ellos en caso de ruptura de una campana. Además para cada tipo de tensión estos aisladores serán los mismos que se usarán para los desconectadores, corto-circuitos u otros aparatos que necesiten aisladores soportes. De esta manera se facilitará el stock de piezas de reserva. Los aisladores de apoyo de 6,3 KV. para montaje al interior podrán ser sometidos a esfuerzos considerables; por consiguiente, éstos tendrán una forma que se acerque lo más posible a la de un sólido de igual resistencia a la flexión.

418°.

Los esfuerzos deberán repartirse sobre toda la superficie de cementación y no concentrarse sobre una sola línea. Se dará una gran importancia al esmalte, que deberá ser regular sobre toda la superficie del

aislador. Se evitará en lo posible el empleo de aisladores de apoyo de forma llamada "tonel".

Los esfuerzos mínimos de ruptura a la flexión para los aisladores de apoyo han sido indicados anteriormente.

419°.

Para la determinación de las características de los aisladores soportes, para las barras y conexiones a 150 KV., se tendrá en cuenta la aislación de la línea a 150 KV. Para los ensayos y demás prescripciones ver el Capítulo "Aisladores".

DESCONECTADORES.

420°.

Los desconectadores para montaje a la intemperie serán unidos mecánicamente entre sí formando un grupo tripolar. Podrán ser de simple o doble ruptura.

La construcción será tal que ni en el cierre ni en la apertura haya esfuerzos de torsión importantes sobre un aislador de soporte del desconectador; o si hay esfuerzos de torsión importantes (esto es, que no sean los propios del simple y libre movimiento del cuchillo ya desconectado) el eje de giro será soportado por doble aislador.

421°.

Los cuchillos serán bien dimensionados, robustos e indeformables. Los contactos serán construídos únicamente de cobre, asegurando una presión adecuada a una buena conmutación, bien protegidos de la lluvia y del polvo. La densidad de la corriente admitida será de 0.10 a 0.15 amp. por mm². Todos los desconectadores llevarán mando mecánico a distancia, permitiendo el seccionamiento de las tres fases simultáneamente.

Como el cierre será muy brusco, los desconectadores serán calculados de manera de evitar los choques violentos del cuchillo contra el fondo de los contactos. El accionamiento mecánico a distancia se hará por varillas o cadenas desde una caja de maniobra instalada a una altura normal.

422°.

En caso de emplear varillas, éstas deberán trabajar solamente a la tracción y llevar por lo menos un aislador sobre cada una de las dos varillas.

423°.

Si se emplean cadenas, éstas deberán pasar entre tubos de diámetro apropiado, para evitar en caso de ruptura la caída de éstas sobre las piezas en tensión.

424°.

Las manijas de mando serán aisladas por una pieza en porcelana y llevarán además un indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano). Si el mando se hace por rotación de 180° de la manija de arriba hacia abajo o inversamente, la porcelana de ésta deberá estar en posición final a una distancia mínima de 100 mm. del poste.

425°.

Todas las cajas de maniobra llevarán contactos dobles de señal (220 voltios continuos) para lámparas de posición, que serán instaladas en los tableros de las casas de comando.

426°.

Los desconectadores tripolares de las salidas de las líneas aéreas, llevarán un dispositivo de puesta a tierra con accionamiento mecánico a distancia independiente, provisto de un dispositivo de bloqueo que impida poner la línea a tierra si el desconectador está cerrado o inversamente. Se instalarán también para el dispositivo de puesta a tierra los contactos necesarios para indicación a distancia. Los desconectadores que deberán cortar la corriente de capacidad de una línea muy extendida o la corriente de excitación de un transformador, estarán provistos de cuernos a fin de facilitar la ruptura y proteger los contactos principales. La separación de los cuernos al abrirse el desconectador deberá hacerse después de la separación de los contactos principales.

427°.

Los desconectadores deberán poder resistir entre entrada y salida estando abierto el cuchillo y el zócalo aislado, una tensión de ensayo igual a 3,3 veces la tensión de servicio más 20 KV. durante un minuto.

TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD.

428°.

Los transformadores podrán ser de tipo de aislación en aire, en aceite o en masa aislante. Se admitirá este último tipo a condición de que las características de la masa aislante dé mayores garantías que el aceite, sobre todo del punto de vista de la volatilización e inflamación; y que el volumen de la masa aislante sea muy inferior al volumen del aceite de un tipo de transformador correspondiente.

429°.

Para las tensiones de 6,3 y 33 KV. los transformadores serán obligatoriamente de aislación en aire. Para las tensiones de 63 y 150 KV. se dará preferencia a este último tipo de aislación, a condición de que no resulte un transformador de dimensiones exageradas y de costo muy superior al de los transformadores aislados con aceite o masa aislante.

430°.

Todos los transformadores de intensidad serán calculados para resistir, térmica y dinámicamente las mayores intensidades de corto-circuito calculadas y admisibles, teniendo en cuenta los tiempos de conexión permitidos por los relais.

431°.

Las chapas magnéticas que formen los núcleos serán de calidad tal que las pequeñas variaciones de la precisión que pudiesen ser provocadas por corto-circuitos, no persistan después de la desmagnetización.

A fin de atenuar los esfuerzos axiales y radiales de compresión y los esfuerzos de repulsión debidos a los efectos electromagnéticos y electrodinámicos a los cuales serán sometidos los enrollados primarios y secundarios, éstos no deberán presentar disimetría ni excentricidades e irán sólidamente sujetos entre sí por dispositivos de bloqueo apropiados que impidan todo desplazamiento de los enrollados.

432°.

La sección del cobre será calculada, teniendo en cuenta la intensidad máxima de corto-circuito, la duración y la temperatura máxima que se pueda admitir sin riesgos de deterioros de la aislación. La densidad de corriente será lo más baja posible. La densidad máxima admisible para la intensidad nominal será de 1 a 2,5 amp. por mm², según el tipo de transformador. Los enrollados serán a fuerte aislación entre sí como entre entrada y salida.

Las distancias mínimas entre piezas en tensión sin aislación serán aquellas indicadas en el Artículo "Barras ómnibus y conexiones".

433°.

Los transformadores podrán ser a núcleo único o a dos núcleos, a fin de alimentar por separado los aparatos de medida y los relais. Para la alimentación de los relais a distancia (impedancia) no se podrá emplear transformadores a corriente secundaria limitada.

434°.

Para la protección diferencial se empleará de una parte y de otra de la unidad a proteger, transformadores que presenten las mismas características. Para proteger los transformadores contra los fenómenos transitorios debidos a los rayos y las maniobras bajo régimen de carga de los aparatos desconectores, ellos serán provistos de una resistencia de protección. Esta resistencia será calculada de manera de no introducir un error suplementario en las medidas de intensidad, y de poder resistir las sobrecargas máximas sin recalentamiento anormal ni descargas.

435°.

Las cubas y las tapas de los transformadores serán robustas y calculadas para soportar los mayores esfuerzos a que sean sometidas. Las tapas llevarán ganchos de elevación a fin de retirar fácilmente el transformador, propiamente dicho, de la cuba. La tapa se fijará sólidamente a la cuba interponiendo juntas a fin de obtener una impermeabilidad perfecta. Además, los transformadores deberán llevar un borne suplementario para la puesta a tierra de la cuba y de la tapa.

436°.

Todos los transformadores deberán satisfacer las prescripciones siguientes:

El circuito o los circuitos secundarios serán calculados de manera que el transformador pueda producir para la corriente nominal secundaria (I_{2n}) la potencia de precisión que exigen los relays y los instrumentos de medida que aquél debe alimentar.

Para todos los valores de I_2 comprendidos entre $0,2 I_{2n}$ y $1,25 I_{2n}$, el error sobre la relación de transformación no será superior a uno por ciento en más o en menos ($\pm 1 \%$); el ángulo de desplazamiento de fase no debe ser superior a cuarenta minutos en más o en menos ($\pm 40'$) para I_{2n} y a un grado treinta minutos en más o en menos ($\pm 1^{\circ}30'$) para $0,2 I_{2n}$. Entre esos dos límites el ángulo de desplazamiento de fase no será superior a los valores obtenidos por las líneas que juntarán por un lado el punto $x = 0,2 I_{2n}$ y $y = + 1^{\circ}30'$ al punto $x = I_{2n}$ y $y = 40'$ y por otra parte el punto $x = 0,2 I_{2n}$ y $y = - 1^{\circ}30'$ al punto $x = I_{2n}$ y $y = - 40'$ sobre un gráfico que tendrá por abscisas las intensidades y por ordenadas los ángulos de desplazamiento de fase. Los transformadores deberán satisfacer al mismo tiempo las condiciones siguientes: el error que se puede introducir en la medida de una potencia; el circuito secundario constituido como se ha indicado anteriormente; no será superior a en más o en menos uno por ciento ($\pm 1 \%$) entre $0,2 I_{2n}$ y $1,25 I_{2n}$ para $\cos. \varphi = 1$ en el circuito sobre el cual se mide la potencia. Cuando el $\cos. \varphi$ de ese circuito es igual a 0,5 el error no debe ser superior a en más o en menos dos por ciento ($\pm 2 \%$) para I_{2n} y a en más o en menos cuatro por ciento ($\pm 4 \%$) para $0,2 I_{2n}$. Para los valores de la corriente comprendidos entre esos dos límites, los errores serán obtenidos de la misma manera que anteriormente.

437°.

Además los transformadores deberán poder resistir durante un segundo a una corriente primaria de valor eficaz, igual de 80 a 200 veces la corriente nominal, estando el secundario cerrado sobre una impedancia igual a la impedancia de precisión del transformador; no deberá notarse recalentamiento.

La capacidad de sobrecarga se determinará según la intensidad permanente de corto-circuito (I_p) y la duración máxima (T) fijada por la intensidad (I_p) (Ver esquema 174).

La capacidad de sobrecarga $\frac{I_p}{I_n} \frac{I}{\sqrt{T}} = X$ veces la corriente nominal primaria (I_n) durante un segundo. Si X es menor de 80 el transformador deberá poder resistir 80 veces I_n ; si es menor que 200 y mayor que 80, el transformador podrá resistir 200 veces I_n .

Además el transformador, encontrándose en las mismas condiciones que anteriormente, deberá resistir sin deformaciones mecánicas una amplitud de intensidad instantánea (0,1 segundos) de 240 a 600 veces la amplitud de I_n .

438°.

La sobreelevación de la temperatura en la parte superior del aceite no será superior a 50°C . ni 60°C . en los arrollados sumergidos en aceite en las condiciones normales de servicio, siendo de 40°C . la temperatura del aire ambiente. La sobreelevación de la temperatura de los arrollados de los transformadores con aislación al aire, no será superior a 55°C . siendo la temperatura ambiente de 40°C .

439°.

Todos los transformadores serán sometidos a una tensión de ensayo, entre el enrollado primario y el enrollado secundario conectado a la masa igual a dos veces la tensión normal más 1 KV. durante un minuto. Los circuitos secundarios serán ensayados a una tensión de 2.000 voltios. Los transformadores para montaje a la intemperie serán sometidos al ensayo anterior, pero bajo una lluvia inclinada de 45° cayendo a razón de 5 mm. por minuto. El transformador será expuesto a la lluvia 5 minutos antes del ensayo.

La tensión de descarga será, por lo menos, 10 % superior a la tensión de ensayo. Las descargas deberán presentarse solamente al exterior del transformador.

440°.

Se podrán sustituir los transformadores de intensidad por transformadores de bornes (tipo "bushing") instalados sobre los bornes de los interruptores automáticos, siempre que el precio de este tipo de transformador sea muy inferior al valor de un transformador de intensidad correspondiente. El empleo de este tipo de transformador se limitará solamente a los casos en que haya que alimentar únicamente relays de intensidad y aparatos amperométricos que exijan poca precisión. En dicho caso estos transformadores deberán satisfacer todas las prescripciones estipuladas menos las que se refieren al error en las medidas de potencia.

441°.

En la instalación de los transformadores de intensidad no se podrá considerar los bornes de estos transformadores como simples aisladores soportes. La distancia entre el transformador y el soporte más cercano podrá ser de 4 a 5 metros como máximo.

Los transformadores para 150 y 63 KV. llevarán ruedas de transporte y serán provistos de un dispositivo de anclaje al suelo o al riel.

TRANSFORMADORES DE TENSION.

442°.

Tiene validez todo lo dicho bajo el punto de vista constructivo en los Artículos sobre **"Transformadores de intensidad"**.

Además todos los transformadores llevarán depósitos de expansión y secador a fin de evitar las condensaciones de agua en la cuba y la entrada de aire húmedo que pueden a la larga disminuir el poder aislante del aceite.

443°.

Todos los transformadores deberán satisfacer las prescripciones siguientes:

El circuito secundario del transformador será calculado de manera que, para la tensión nominal, pueda producir una potencia igual a la potencia de precisión requerida por los aparatos a alimentar. En estas condiciones el error sobre la relación de transformación no debe ser superior en más o en menos uno por ciento ($\pm 1\%$) entre 0,8 y 1,2 de la tensión nominal para un $\cos. \varphi$ del circuito secundario comprendido entre 0,5 y 1. El ángulo de desplazamiento de fase no deberá ser superior a en más o en menos treinta minutos ($\pm 30'$) para $\cos. \varphi = 1$ (circuito secundario no inductivo) y $60'$ para $\cos. \varphi = 0,5$ (circuito secundario inductivo). Los transformadores deberán satisfacer al mismo tiempo las condiciones siguientes:

En el circuito secundario constituido como se indica anteriormente, el error introducido por el transformador en la medida de una potencia no deberá ser superior a en más o en menos uno por ciento ($\pm 1\%$) para $\cos. \varphi = 1$ en el circuito sobre el cual se ha medido la potencia, el $\cos. \varphi$ del circuito secundario será comprendido entre 0,5 y 1. Para $\cos. \varphi = 0,5$ en el circuito sobre el cual se mide la potencia, el error no será superior a en más o en menos uno y medio por ciento ($\pm 1,5\%$) (circuito secundario no inductivo) y a en más o en menos tres por ciento ($\pm 3\%$) (circuito secundario inductivo).

444°.

En lo que se refiere a la tensión de ensayo, recalentamiento y montaje, tiene validez todo lo dicho en los Artículos sobre **"Transformadores de intensidad"**.

445°.

Para las tensiones de 63 y 150 KV. se podrán sustituir los transformadores de tensión por dispositivos de medida por capacidad, utilizando los bornes de los interruptores automáticos. El empleo de estos dispositivos se limitará solamente en los casos de medida de la tensión o de sincronización, ya sea por comparación de las tensiones o de las frecuencias, y cuando el precio de este dispositivo sea inferior al costo de un transformador de tensión correspondiente.

En este caso, estos dispositivos deberán satisfacer a todas las prescripciones estipuladas, menos las que se refieren al error en la medida de una potencia.

446°.

Como para los transformadores de intensidad, no se deberá considerar los bornes de los transformadores como simples aisladores soportes.

Para el caso de que lo especificado en el Artículo 436°, y en el Artículo 443°, no correspondiera a las especificaciones normales de construcción del Proponente, éste deberá suministrar los transformadores de medida de su fabricación normal que más se ajusten a las especificaciones referidas, debiendo agregar a la propuesta las normas correspondientes a los aparatos que ofrece.

DESCONECTADORES FUSIBLES.

447°.

Todos los transformadores de tensión serán protegidos* del lado de alta tensión por desconectadores - fusibles. Los porta - fusibles de los desconectadores se podrán retirar y colocar fácilmente desde el suelo, por medio de una pértiga al efecto de la reposición de fusibles quemados.

448°.

Disposiciones constructivas especiales o materiales adecuados, garantizarán la imposibilidad de que el hilo fusible sea destruido por el ácido nítrico que pudiera formarse debido a la ionización del aire.

449°.

Además para evitar la rotura del hilo fusible por vibraciones producidas por fenómenos eléctricos, ellos no deberán estar en el aire, sino que llevarán un dispositivo de protección, ya sea haciendo pasar el hilo-fusible al interior de un tubo de vidrio (de 6 a 8 mm. de diámetro por lo mínimo) plateado interiormente, o ya sea enrollando el hilo fusible en forma de hélice sobre un tubo de vidrio y cubriéndolo de una capa de laca aisladora o cualquier otro dispositivo adecuado.

450°.

Los aisladores soportes serán constituidos como se ha indicado en los Artículos sobre "Aisladores de apoyo".

INTERRUPTORES AUTOMATICOS EN ACEITE.

Generalidades y definiciones técnicas.

451°.

En el plano 174 se ha indicado los resultados de un cálculo de cortocircuito efectuado sistemáticamente para nueve puntos distintos de la instalación general. Para este cálculo se ha tomado, para la tensión de corto - circuito y reactancia de dispersión de los generadores así como para la tensión de corto - circuito de los transformadores e impedancia de la línea, valores arbitrarios, es decir, valores medios de máquinas corrientes. El Proponente deberá por consiguiente remitir un plano sobre el cual estén especificados los resultados del cálculo de las corrientes del cortocircuito, para los nueve puntos indicados, correspondientes a las características efectivas de los generadores, transformadores, línea, bobinas, etc., propuestas.

452°.

Los cálculos de las corrientes de corto - circuito deberán hacerse para la potencia máxima de las centrales (4 máquinas en Río Negro) y las interconexiones.

453°.

A fin de evitar todo mal entendido y de facilitar la comparación de las propuestas, se dará a continuación algunas definiciones que permitirán determinar la potencia de ruptura de los interruptores.

1.º — Intensidad de ruptura (I_r): valor eficaz de la componente alterna durante el medio período que precede a la iniciación de la ruptura.

2.º — Tensión de ruptura (U_r): valor eficaz en el primer medio período de la tensión después de la extinción del arco.

En un sistema trifásico, para un corto - circuito entre todas las fases, la potencia de ruptura será:

$$P_r = U_r \times I_r \times \sqrt{3}$$

Se desprende pues, claramente, que en el cálculo del poder de ruptura de un interruptor no se podrá introducir la componente continua de la corriente.

454°.

En el cálculo del esfuerzo que deberá soportar el interruptor en su funcionamiento en corto - circuito se deberá tener en cuenta la velocidad con la cual la tensión se restablece en el momento del pasaje de la corriente por cero. (Si la tensión sube lentamente, el arco se apaga mucho más fácilmente, debido a que el gas dispone de un tiempo bastante largo para tomar la rigidez dieléctrica necesaria, e inversamente). Por consiguiente, los interruptores serán calculados para cada caso particular según como vayan instalados, determinando un lento o rápido restablecimiento de la tensión, que facilitará o dificultará la ruptura.

Además se deberán tener en cuenta los efectos electromagnéticos, debidos a las intensidades muy elevadas que puedan provocar, si el interruptor no está calculado especialmente para resistirla, una repulsión de los apaga - chispas impidiendo el reenganche o provocar la soldadura de los contactos y por consiguiente la destrucción del interruptor.

455°.

Aún cuando el interruptor debe desengancharse por un retraso fijado, su capacidad de ruptura no podrá ser elegida inferior a la de su funcionamiento instantáneo, pues en ningún caso el interruptor deberá ser protegido por el relais y depender exclusivamente de la exactitud del retraso que provoca este relais, es decir, de la regulación correcta y del buen funcionamiento de este accesorio. Por consiguiente, todos los interruptores serán calculados para cortar la intensidad de corto - circuito sin retardo, teniendo sólo en cuenta el retraso que ocasiona la inercia del mecanismo y de las diversas piezas móviles puestas en movimiento en el desenganche.

Descripciones y prescripciones constructivas.

Cubas y tapas:

456°.

Los interruptores serán de cuba única o a cubas separadas. Para las tensiones 63 y 150 KV. se preferirá esta última disposición que permite la separación de las fases y la repartición de una masa importante de aceite, disminuyendo así, la presión hidrostática que esa masa considerable produce en permanencia sobre las paredes de la cuba.

Todas las cubas serán calculadas de manera que sus paredes puedan resistir sin deformación no solamente esta presión hidrostática permanente, sino también la presión interna que se produce en el momento de la ruptura provocada por la producción de gas debido a la descomposición del aceite. Como esta presión disminuye proporcionalmente al cuadrado de las distancias, las cubas deberán tener un diámetro tal que los puntos de ruptura del arco se encuentren separados de la cuba por una gran masa de aceite. Las cubas serán de preferencia de forma cilíndrica con fondo combado, construídas de chapas de acero.

457°.

En las cubas a pared delgada, la virola y el fondo serán soldados.

458°.

Se evitarán las soldaduras en las partes en ángulo.

459°.

En las cubas a pared espesa, es decir, para interruptores de capacidad de ruptura superior a 300.000 KVA. se empleará de preferencia el remache.

460°.

El espesor de las cubas determinado por el cálculo será aumentado en 1 mm. como seguridad contra el desgaste y la oxidación.

461°.

El esfuerzo máximo admisible para las chapas de acero será de 9 kgs. por mm².

462°.

Las paredes interiores de las cubas, serán aisladas sobre toda la altura a fin de evitar todo peligro de descarga hacia la cuba. Este aislamiento podrá ser a base de cartón barnizado o de madera impregnada. En

el punto que puede ser tocada por el arco, esta aislación interior de la cuba puede ser protegida a su vez por una placa incombustible (fibrocemento, por ejemplo).

463°.

Las tapas o cubiertas serán de una sola pieza, calculadas con gran coeficiente de seguridad y capaces de resistir las más altas presiones desarrolladas en la cuba, al producirse las rupturas. Además, éstas deberán soportar toda la parte eléctrica fija y la parte móvil.

Para los interruptores a gran potencia de ruptura, las cubiertas serán en acero de un espesor mínimo de 12 mm.

464°.

Para las intensidades de servicio, superiores a 500 amperios, las cubiertas deberán llevar un dispositivo que permita interrumpir la circulación de las corrientes parásitas, que pudieran producirse entre los bornes pasantes de una misma fase.

465°.

Entre la cuba y la cubierta se interpondrán juntas de corcho prensado a fin de obtener una gran impermeabilidad. La fijación de las cubas y de las cubiertas se hará por medio de tirantes cortos con tuercas u otros dispositivos que den plena seguridad.

Dispositivos para colocar y retirar la cuba y chasis.

466°.

Todos los interruptores ya sean a cuba única o a cubas separadas, llevarán un dispositivo para el retiro y colocación de la cuba para así poder revisar fácilmente los contactos y efectuar las reparaciones eventuales que fuesen necesarias. Este dispositivo podrá ser a tornillo sin fin, por cables que pasen por poleas fijas, etc. El sistema a palancas articuladas se admitirá solamente en los interruptores de baja tensión, es decir, cuando el peso de la cuba llena de aceite, no sea superior a 100 kgs. La cabria de maniobra se fijará al chasis a una altura tal, que la manivela pueda ser fácilmente accionada por uno o dos hombres desde el suelo (más o menos un metro hasta el eje de la manivela). Además esta cabria deberá permitir la maniobra de cada cuba por separado. En el cálculo de este dispositivo se admitirá como potencia máxima, producida por el esfuerzo humano: 8 a 10 kgms.

467°.

Todos los dispositivos deberán ser obligatoriamente a mando reversibles, es decir, que si el obrero que efectúa la maniobra suelta la manivela, la cuba no deberá desplazarse por su propio peso.

468°.

Los interruptores para 150 KV. llevarán ruedas de transporte orientables y serán instalados directamente sobre los rieles de los cimientos de hormigón. Estos interruptores llevarán una boca de inspección circular que permita el acceso al interior de la cuba para la inspección y reparación. Frente a este orificio y en el cilindro aislador habrá un tabique móvil, que pueda abrirse de abajo hacia arriba. Este tabique será de materia aisladora a fin de que no exista ninguna solución de continuidad en el aislamiento interior de la cuba. Dicho orificio llevará una tapa que se fijará sólidamente a la cuba, a fin de obtener una perfecta impermeabilidad. A tal efecto, se interpondrá entre la tapa y la cuba, juntas en material semiplástico, de preferencia corcho prensado.

469°.

Los interruptores de 33 y 63 KV. para montaje a la intemperie serán instalados sobre chasis fijos o móviles. Los chasis serán contruídos con un coeficiente de seguridad de 5, pero en previsión del desgaste y de la oxidación, el espesor mínimo de los hierros será de 7 mm. para los interruptores de 33 KV. y de 10 mm. para los interruptores de 63 KV.

470°.

Todos los interruptores deberán ser fijados sólidamente al suelo, ya sea directamente, ya por intermedio del chasis, para poder resistir sin desplazamiento a los efectos verticales que se establecen (de abajo hacia

arriba) en el momento de la ruptura. Los interruptores de 150 KV. deberán llevar un sistema de anclaje al riel o un dispositivo de bloqueo de las ruedas.

471°.

Los interruptores para montaje al interior serán instalados de manera de reducir los riesgos de incendio en caso de explosión del interruptor.

Siempre que no sea de tipo blindado, la cubierta del interruptor será empotrada en el suelo de donde emergerán solamente los bornes pasantes; la parte inferior del interruptor, es decir, la cuba, se encontrará completamente aislada en una celda de cemento. El acceso a la celda de la cuba desde el exterior del edificio llevará celosía metálica. Las celosías llevarán un dispositivo de cierre interior que funcione bajo la influencia de una presión excesiva en el interior de la celda. De esta manera el aire no podrá entrar en caso de incendio. Además, la cuba siendo menos resistente que la cubierta, será la que cederá en caso de explosión. Se preverá un sistema de bloqueo a fin de impedir que la cuba pueda ser bajada cuando el interruptor está en servicio.

472°.

Se podrá proponer otra disposición de instalación del interruptor, que dé plena seguridad.

Parte eléctrica y mecanismo interior.

473°.

Se emplearán de preferencia interruptores a ruptura múltiple a fin de aumentar la velocidad del alargamiento del arco, y por consiguiente la rapidez de corte.

474°.

El puente móvil será calculado de manera de ofrecer la menor resistencia posible a su desplazamiento en el aceite y de impedir las descargas entre contactos de una misma fase.

Si los puentes móviles son de madera, se empleará de preferencia el haya o el ojaranzo. Estas maderas deberán ser previamente tratadas e impregnadas de aceite de lino especial. Se preverá un dispositivo amortiguador a fin de absorber la energía cinética de las piezas en movimiento al final del desenganche.

475°.

Los contactos principales serán calculados de manera de poder soportar indefinidamente la intensidad normal de servicio. La intensidad máxima admisible será de 1,2 a 0,8 amp. mm². para las intensidades comprendidas entre 350 y 1000 amp. Estos contactos estarán dispuestos en tal forma que los esfuerzos electrodinámicos a que estén sometidos, tiendan a aplicarlos sobre la parte móvil y a aumentar por lo tanto la presión de contacto cuanto más elevada sea la intensidad. Los contactos auxiliares o apaga - chispas deberán proteger los contactos principales, y por consiguiente, hacer contacto antes que éstos. El arco que se forma necesariamente a cada ruptura deberá por consiguiente establecerse entre los apaga-chispas, que son los que sufrirán los deterioros que puedan producirse. Estos deberán ser fácilmente accesibles y desmontables. A fin de permitir el reenganche sobre corto - circuitos de 50.000 amp. los apaga - chispas serán estudiados y calculados de manera de anular la repulsión debida a los esfuerzos electrodinámicos, es decir, éstos serán del tipo llamado "adinámicos". Para intensidades superiores los interruptores llevarán puentes compensados.

La ruptura de los arcos deberá hacerse bajo una gran altura de aceite. Para los interruptores para 150 KV. la distancia no podrá ser inferior a 850 mm.

476°.

A fin de evitar las descargas entre fases, los interruptores a cuba única llevarán un tabique que separe las fases y canalice el arco.

Los interruptores a cubas separadas llevarán igualmente entre los puntos de ruptura tabiques aisladores en materia inatacable por el arco. Todas las piezas bajo tensión, deberán ser protegidas por una pantalla aisladora.

No deberá existir ninguna pieza metálica en la masa de aceite que ponga en comunicación a éste con la caja exterior.

477°.

En los interruptores para 150 KV. todas las partes metálicas, tornillos, tuercas, dedos de contacto, articulaciones, etc., serán recubiertos de piezas metálicas, de forma esférica, a fin de evitar la producción de efluvios.

478°.

Si se emplea como aislación, tubos de bakelita, éstos serán calculados tomando como límite de ruptura máxima, 5,5 kgs. por mm². y un coeficiente de elasticidad no superior a 7 kgs. por mm².

Bornes - Pasantes.

479°.

Los bornes pasantes serán de gran resistencia mecánica y eléctrica. Serán en porcelana y se calcularán con un gran coeficiente de seguridad. (Ver Capítulo "Aisladores").

Resistencia de choque.

480°.

Se evitará en lo posible el empleo de resistencias de choque. Por consiguiente los transformadores, líneas, etc., deberán ser de construcción robusta, a fin de poder soportar los fenómenos inherentes al enganche y al desenganche. Sin embargo en los casos en que se deba cortar cables o transformadores en vacío, es decir, en los casos de corrientes débiles pero fuertemente desplazadas con relación a la tensión, se podrá emplear esta resistencia siempre que el constructor lo crea necesario para la seguridad de la instalación. Por consiguiente, se admitirá el empleo de resistencias de choque en ciertos casos particulares, que deberán ser plenamente justificados por el Proponente.

Escape de los gases.

481°.

El escape de los gases se hará por tubos que sean dirigidos hacia abajo, evitando formaciones de arco, causadas por proyecciones de aceite carbonizado sobre los pasantes y los soportes de conexiones. El escape de los gases se podrá hacer separadamente para cada fase o por medio de un colector general.

482°.

Los tubos de escape llevarán un dispositivo que tendrá por objeto enfriar los gases a evacuar, llevándolos a una temperatura inferior a la de inflamación espontánea en contacto con el aire.

Además se preverá un dispositivo separador de aceite a fin de separar este último de los gases. El aceite así recuperado deberá automáticamente ir a la cuba.

Accesorios y acoplamiento de las fases.

483°.

Cada polo del interruptor llevará un indicador de nivel de aceite visible del exterior y una válvula para el vaciado que permita vaciar completamente la cuba y que podrá conectarse a una canalización de aceite. La tapa deberá llevar un orificio para llenar la cuba de aceite, pudiéndose conectar a una cañería.

Estos orificios serán herméticamente cerrados por la interposición de juntas apropiadas.

Los interruptores para 150 KV. deberán llevar además, a media altura de la cuba, una llave por donde se pueda extraer muestras de aceite.

484°.

A fin de facilitar el montaje de los interruptores a cuba separada, en particular aquellos de 150 KV., el acoplamiento de las tres fases se hará

por intermedio de un dispositivo que permita no solamente acoplar dos ejes que presenten una ligera desviación angular o de altura, sino también regular con precisión, la coincidencia de los enganches y de las rupturas sobre las tres fases acopladas. Este dispositivo deberá permitir un desvío en altura entre los dos ejes a acoplarse, comprendido entre 1 mm. y 7 mm. El desvío angular podrá variar entre 1° y 8°.

Accionamiento a distancia.

485°.

Se preferirá el accionamiento eléctrico a motor o electroimán al aire comprimido. El mecanismo deberá encontrarse en un armario o cabina, bien protegido del polvo y de la lluvia, y que permita verificar fácilmente los órganos mecánicos y eléctricos a fin de asegurar su perfecto funcionamiento. Todas las conexiones eléctricas irán sobre una placa general de bornes fácilmente accesibles.

486°.

El motor o el electroimán serán calculados de manera que el tiempo previsto para el enganche del interruptor, contado desde el instante en que se apoya sobre el botón de mando, sea inferior a medio segundo.

487°.

Se preverá un dispositivo de ruptura brusca de la corriente de alimentación, o un freno, a fin de absorber el exceso de energía cinética, y evitar un choque violento al fin del enganche.

488°.

Los accionamientos mecánicos deberán permitir el reenganche a mano por volante o manivela. Este accionará el eje principal por intermedio de engranajes o multiplicación, a fin de que el enganche se efectúe en pocas vueltas de manivela. Un dispositivo de seguridad impedirá toda posibilidad de accionar eléctricamente el interruptor durante la maniobra a mano.

489°.

Todos los accionamientos llevarán un dispositivo de desenganche libre a fin de evitar el "bombeo". Este dispositivo deberá poder funcionar ya sea en caso de maniobra eléctrica como en caso de maniobra a mano. El mando a distancia podrá hacerse por intermedio de un interruptor, de un conmutador de enganche o por botones de mando.

Prescripciones para el recalentamiento y condiciones de ensayo.

490°.

En marcha continua y bajo la intensidad normal garantizada, la temperatura del aceite no deberá ser superior a 70°C., cuando la temperatura de ambiente sea de 40°C. Por consiguiente, la elevación máxima de la temperatura admisible será de 30°C. En los interruptores previstos para una intensidad de servicio, superior a 2.000 amp., la elevación de la temperatura sobre la temperatura ambiente, podrá ser de 40°C. Las elevaciones de temperaturas precedentes son válidas para todas las otras partes del interruptor. (Piezas conductoras, tomas de corriente, etc.).

491°.

Los ensayos de recalentamiento bajo la intensidad normal, se harán utilizando para los interruptores de intensidad inferior o igual a 2.000 amp., conexiones con una intensidad de corriente de 1 amp./mm². Para los interruptores de intensidad superior a 2.000 amp. los ensayos se efectuarán con conexiones cuyo recalentamiento será bajo la intensidad de ensayo, del 80 al 100 % del admitido por el interruptor a ensayar.

Prescripciones para la aislación y condiciones de ensayo.

492°.

Todos los interruptores serán sometidos a un ensayo de sobretensión. La tensión de ensayo será de

$$2 U + 1000 \text{ Voltios}$$

siendo U la tensión de servicio.

Esta tensión será mantenida durante un minuto.

493°.

Antes del ensayo, los interruptores serán expuestos a la intemperie, lo menos 1 día, sin protección y sin ser limpiados. La temperatura será la de régimen. La tensión aplicada bruscamente será igual a $1/3$ de la tensión de ensayo y será elevada rápidamente hasta alcanzar la tensión de ensayo.

Los ensayos se harán entre polos y entre polo y tierra; estando el interruptor enganchado y desenganchado.

Después de este ensayo, la tensión será elevada hasta que se produzca la descarga. El arco deberá producirse en el exterior del aparato y no en el interior de las cubas.

494°.

La tensión de descarga entre polo y tierra deberá ser superior a la tensión de descarga entre los bornes pasantes.

495°.

La tensión de descarga será como mínimo de 10 % superior a la tensión de ensayo. Los aparatos previstos para montaje a la intemperie serán sometidos a ensayos complementarios bajo lluvia. La lluvia será de 5 mm. por minuto cayendo inclinada a 45°. La resistividad del agua será de 10.000 ohms/cm³ a 15°C.

Antes del ensayo los interruptores para ensayar serán sometidos, sin tensión, a la acción de la lluvia, durante cinco minutos. La tensión y las condiciones de ensayo son las mismas que las indicadas anteriormente.

Prescripciones para la capacidad de ruptura y condiciones de ensayo.

496°.

El corte de un corto-circuito bajo la tensión de servicio se caracteriza por la intensidad de ruptura "Ir" y la tensión de ruptura "Ur". (Ver en el Capítulo "Generalidades y Definiciones Técnicas", las definiciones de estos dos valores).

497°.

El interruptor será considerado como capaz de cortar una corriente de corto-circuito Ir bajo la tensión Ur, si se puede con este aparato efectuar las operaciones siguientes, con los valores Ir y Ur determinados por la potencia de ruptura garantizada:

- 1.º) Desenganche en corto-circuito.
- 2.º) Intervalo de 3 minutos.
- 3.º) Enganche y desenganche en corto-circuito.
- 4.º) Intervalo de 3 minutos.
- 5.º) Enganche y desenganche en corto-circuito.

Si este ciclo de operaciones puede ser repetido tres veces, se admitirá que la potencia de ruptura del interruptor es superior a $Ur. Ir. \sqrt[3]{}$.

498°.

Las operaciones indicadas deberán efectuarse sin que se cambien los apaga-chispas ni ninguna otra pieza del interruptor. El aceite del interruptor no podrá ser cambiado ni aumentado durante los ensayos. La cantidad de aceite así como su rigidez eléctrica serán determinadas antes y después de los ensayos. Antes de los ensayos se determinará la velocidad media de ese enganche.

499°.

Después de estos ensayos se examinará el interruptor, el que no deberá presentar otros deterioros que algunas "picaduras" de poca importancia sobre los apaga - chispas cuya reparación debe poder hacerse fácil y rápidamente.

500°.

No deberán producirse durante los ensayos proyecciones de aceite inflamado, así como proyecciones importantes de aceite y de humo.

501°.

En los ensayos indicados se emplearán dos oscilógrafos y dos manómetros que registrarán sobre cada fase la corriente de corto - circuito, la

tensión entre la fase y la tierra, la presión en el aire y la presión en el aceite.

502°.

El Proponente deberá adjuntar un oscilograma para cada tipo de interruptor, sobre el cual se podrá seguir claramente el fenómeno de la ruptura.

Se adjuntará a los oscilogramas un cuadro donde serán indicados los valores registrados durante los ensayos, es decir:

Tensión de vacío del alternador entre fases en KV.

Intensidad de ruptura I_r en amperios.

Intensidad instantánea (Amplitud del primer medio período del corto-circuito) en amperios.

Intensidad inicial corriente alterna (Valor eficaz) en amperios.

Intensidad inicial componente continua en amperios.

Intensidad a la iniciación de la ruptura componente continua en amperios.

Presión máxima en el aire en Kgs./cm².

Presión máxima en el aceite en Kgs./cm².

Relación de transformación del transformador de ensayo.

Duración del arco en centésimos de segundo.

Tensión eficaz entre fase y tierra del primer medio período después de la extinción del arco en KV.

Tensión eficaz entre fase y tierra de la otra fase.

Tensión eficaz en el secundario del transformador del primer medio período, después de la extinción del arco en KV.

Distancia simple de corte en cm.

Velocidad media de desenganche en m/seg.

Potencia cortada, en KVA.

Prescripciones para reenganche en corto-circuito y condiciones de ensayo.

503°.

Todos los interruptores serán sometidos a un ensayo de reenganche en corto - circuito. Dos reenganches sucesivos con un intervalo de 2 minutos. El valor de la intensidad de corto-circuito, será igual al valor garantizado. El enganche se hará sin fusión ni soldadura de los contactos auxiliares (apaga-chispas) y sin que se note un recalentamiento apreciable de los contactos principales. Se admitirá en el ensayo que la intensidad de ensayo dura $\frac{1}{4}$ de segundo, del cual $\frac{1}{10}$ de segundo durante el solo contacto de los apaga-chispas. Además los interruptores serán ensayados con relais de desenganche a fin de que éstos no entren en funcionamiento más que algunos segundos después de producirse el corto-circuito. Los aparatos deberán soportar el valor de la corriente de corto-circuito permanente, durante 5 segundos.

Durante esos 5 segundos, el recalentamiento no deberá ser superior a 110° C.

504°.

En todos los ensayos indicados, los interruptores serán accionados por sus correspondientes accionamientos eléctricos previstos. El recalentamiento de las bobinas y de las otras partes eléctricas de los accionamientos, no deberá ser superior a 50° C.

Ensayo mecánico y de presión.

505°.

Los interruptores completamente instalados, como en servicio, serán sometidos a varios enganches y desenganches sucesivos, sin que se noten deformaciones o desgastes exagerados de las piezas en movimiento. Además todos los interruptores serán sometidos a un ensayo a la presión, el que podrá hacerse con aceite, por ejemplo. Este ensayo permitirá verificar la resistencia y constatar si no existen algunos desperfectos en la cuba o la cubierta por donde podría infiltrarse el agua. Además este ensayo permitirá constatar la eficacia de las juntas.

TRANSFORMADORES DE POTENCIA.

Número de fases - Tensión - Frecuencia - Potencia.

506°.

Todos los transformadores serán trifásicos para corriente alterna de 50 Per./Seg.

Las tensiones y potencias serán las indicadas en el Capítulo "Estaciones de Transformación".

Los datos sobre tensiones se referirán siempre a valores eficaces de la tensión compuesta.

Los datos sobre intensidades se referirán siempre a valores eficaces.

La potencia será la potencia aparente obtenida en los bornes secundarios ($I \cdot V \cdot \sqrt{3}$) y será expresada en KVA.

Las tensiones nominales serán:

Río Negro: 170/6,3.

Montevideo: 150/33/6,3.

Red Nacional: 63/33/15/6,3/2/0,230.

La tensión nominal secundaria será siempre la tensión secundaria del transformador marchando en vacío.

Emplazamiento - Clase de servicio.

507°.

Todos los transformadores serán para uso a la intemperie.

La altura sobre el nivel del mar del sitio de emplazamiento será menor de 1.000 metros en todos los casos. Serán para servicio continuo a plena carga.

Refrigeración.

508°.

Todos los transformadores serán en aceite.

La refrigeración podrá ser:

- a) Natural: es decir, por radiación y tiro natural.
- b) Con ventilación forzada (sin o con circulación de aceite), es decir, con circulación exterior de aire por ventiladores o por tiro artificial.
- c) Con circulación forzada de aceite y refrigeración exterior a la cuba, por agua o por aire (natural o forzada).

No se admite refrigeración por agua mediante serpentín interior a la cuba.

El tipo de refrigeración se elegirá en cada caso especial según la potencia del transformador y naturaleza del servicio, de manera de asegurarse de que no se sobrepasen las temperaturas más adelante indicadas.

Conexiones - Neutro.

509°.

En el Capítulo "Estaciones de Transformación" se indica expresamente las conexiones para algunos transformadores principales.

Para elegir las conexiones para los demás transformadores se tendrá en cuenta las siguientes circunstancias:

- a) En las líneas de 63 KV. y 33 KV. hay transformadores principales que se aprovecharán para la conexión de la bobina de compensación de la corriente a tierra en esas líneas.

Los enrollados correspondientes tendrán que ser indefectiblemente en estrella y con neutro sacado al exterior de la cuba.

- b) De manera general deberán preverse disposiciones de seguridad para el caso de contactos entre alta tensión y baja tensión, que pueden producirse interiormente o exteriormente a la cuba. Con tal fin podrá optarse, cuando sea posible, por una válvula de tensión conectada al neutro del enrollado de baja tensión, que entonces será estrella con neutro sacado al exterior.

- c) Para los transformadores que alimentan la red de distribución pública y particular de baja tensión (220 volts) se exige, por los motivos arriba expresados, conexión estrella-estrella con neutro de baja tensión sacado al exterior y conectado a una válvula de tensión (distancia explosiva en aire) de preferencia para montaje a la intemperie.
- d) Se utilizará la conexión triángulo - estrella siempre que de las condiciones del servicio en una estación determinada resulte la conveniencia de tales conexiones para estabilizar el neutro, corregir los inconvenientes de cargas disimétricas y los que provienen de las armónicas de tercer orden, ya sea en los transformadores principales que sirven la red de 33 KV., o las estaciones locales o en transformadores con un enrollado en estrella con puesta a tierra del neutro (bobina de extinción).

Cuando sea imprescindible hacerlo, se usarán con igual fin, enrollados terciarios de compensación en triángulo, no sacados al exterior.

En cada caso se justificará el empleo de tales conexiones.

Tomas auxiliares.

510°.

En el Capítulo "Estaciones de Transformación" se determina cuáles son los transformadores que deberán estar provistos de regulación automática en carga y el alcance de esta regulación.

Para todos los transformadores se establece en forma general que:

- a) Estarán provistos de tomas auxiliares para variar la relación de transformación en más o en menos cinco por ciento ($\pm 5\%$).
- b) El dispositivo de conmutación será interior a la cuba pero será accionable desde el exterior de la misma mediante un comando apropiado. El cambio se hará con el transformador sin tensión.
- c) Se preferirá que las tomas auxiliares sean sacadas del centro de los enrollados.

En ningún caso se permitirá que sean sacadas de las espiras de entrada.

Distancias explosivas.

511°.

Para las partes con tensión, en el aire, los pasantes y aisladores de apoyo, regirán los siguientes límites inferiores para las distancias a masa (espesor de la capa de aire):

2 K.V.	150 mm.
6-7 K.V.	180 mm.
15 K.V.	230 mm.
33 K.V.	360 mm.
60-63 K.V.	600 mm.
150-170 K.V.	1400 mm.

Distancia entre enrollado y masa.

512°.

Las distancias entre enrollados y masa magnética y entre enrollados y cuba no será menor que:

	2 K.V.	6 K.V.	15 K.V.	33 K.V.	60 K.V.	150 K.V.
Cobre - masa magnética	20	30	45	80	125	230
Cobre - cuba	45	55	65	85	130	235

Calentamiento.

513°.

Se entenderá por calentamiento de una parte de un transformador, la diferencia entre su temperatura y la del medio refrigerante.

514°.

El calentamiento se medirá por los siguientes medios:

- a) Enrollamientos: mediante aumento de resistencia utilizando la fórmula,

$$\Theta = \frac{R_c - R_f}{R_f} (235 + t_f) + t_f - t_r$$

Θ = Calentamiento.

R_c y R_f = Resistencia en caliente y en frío.

t_c y t_f = Temperatura en caliente y en frío.

t_r = Temperatura del refrigerante.

- b) Núcleo de hierro: por termómetro, en el punto accesible que se sospeche más caliente.
c) Aceite: por termómetro en la capa más elevada del aceite, debiendo existir un dispositivo que permita introducir el termómetro.

En los casos b) y c) se emplearán termómetros de mercurio o alcohol o termo-elementos o resistencias, dándose preferencia a los primeros. Debe cuidarse de que la transmisión de calor al termómetro sea lo más completa posible y la irradiación la menor posible en el sitio de medida. Al medir temperaturas superficiales se cubrirá el termómetro y el punto de medida, con material mal conductor del calor.

Todas las medidas para determinar el calentamiento deben ser hechas lo más pronto posible, después de la desconexión del transformador y supresión de la refrigeración, que deben ser simultáneos.

515°.

Como temperatura del medio refrigerante se considerará:

- a) En caso de refrigeración natural (por radiación y tiro natural) sea con o sin circulación forzada de aceite, se tomará el valor medio de las temperaturas del aire circundante (medidas con varios termómetros a distancias de uno a dos metros del transformador a altura media de éste) durante el último cuarto de hora de la prueba.
b) En los otros casos mencionados en el Art. se tomará el valor medio de la temperatura del medio refrigerante medida en la tubuladura de entrada a intervalos iguales durante el último cuarto de hora de la prueba. En caso de que también haya transmisión perceptible de calor al aire circundante, se harán las correcciones que correspondan utilizándose al efecto la fórmula de las mezclas

$$T_m = \frac{t_1 Q_1 + t_2 Q_2}{Q_1 + Q_2}$$

516°.

Se establecen los siguiente valores límites de calentamiento:

Enrollamiento:	60°C.
Núcleo de hierro	60°C.
Capa superior de aceite:	50°C.

Estos calentamientos se entienden para temperatura ambiente de:

40°C. para refrigeración por aire (natural o forzada).
25°C. para refrigeración por agua.

Luego, pues, para esas temperaturas del medio ambiente y cualquiera sea el sistema de refrigeración, no deberán sobrepasarse las temperaturas límites siguientes:

Enrollamientos:	100°C.
Núcleo de hierro:	100°C.
Capa superior de aceite:	90°C.

Los calentamientos límite indicados se entienden para transformadores nuevos.

Para transformadores en servicio, refrigerados con agua, para tener en cuenta las impurezas del agua (incrustaciones) se admitirán calentamientos superiores en 15°C. a los indicados.

Para transformadores refrigerados por aire los calentamientos en servicio no deberán pasar los valores indicados.

517°.

Para la determinación de calentamiento de régimen se seguirá el siguiente procedimiento:

- a) Se continuará el ensayo hasta que el calentamiento no suba más de 1° por hora en la última hora. Al calentamiento entonces medido se agregará la característica de tiempo del transformador.

Característica de tiempo se llama al tiempo expresado en horas en que el transformador llegaría al calentamiento de régimen si no cediera calor al medio refrigerante externo.

El Proponente indicará y justificará la característica de tiempo de cada tipo de transformador.

- b) En caso de duda se seguirá el siguiente procedimiento: se medirá el calentamiento a intervalos iguales de tiempo y se construirá una gráfica cartesiana de los puntos de coordenadas $\Delta \theta$ y θ (aumento de calentamiento y calentamiento, respectivamente).

Se trazará la recta que une esos puntos, y el punto en que ella corta al eje de la θ dará el calentamiento de régimen.

Resistencia dieléctrica.

518°.

Deberá prestarse especial cuidado a la obtención de una fuerte y segura resistencia dieléctrica de enrollados y pasantes de manera de asegurar una suficiente resistencia a sobretensiones, choques, etc.

Se establece de manera general que los enrollados tendrá aislación reforzada en las bobinas de entrada. El Proponente deberá indicar claramente cómo está constituido el aislamiento de esa parte del enrollado, en qué proporción del largo total del enrollado hará tal refuerzo y cuáles serán las pruebas de resistencia dieléctrica entre espiras a efectuarse en esa parte del bobinado.

519°.

Para comprobar la apropiada calidad de la aislación de los enrollados, se harán las siguientes pruebas:

- a) **Prueba de rigidez dieléctrica.** Esta prueba sirve para determinar la suficiencia del aislamiento de los enrollamientos entre sí y con el cuerpo del transformador. Se efectúa en la siguiente forma:

Un polo de la fuente de corriente se conectará al enrollamiento que se ha de probar y el otro polo al conjunto de los demás enrollamientos unidos entre sí y con el cuerpo del transformador (núcleo y caja).

La tensión de prueba debe ser de forma prácticamente sinusoidal y de 50 Per./Seg.

La prueba se empieza con una tensión no mayor de 50 % de la tensión de prueba; el aumento hasta la tensión de prueba se hará por grados no mayores de 5 % de la tensión final, no debiendo ser la duración de este período de elevación de tensión menor de 10 segundos. La tensión de prueba se aplicará durante un minuto.

Observando, durante la prueba, la variación de la corriente, se podrá comprobar si el enrollamiento ha sido o no deteriorado. Con tensión constante no debe observarse ni aumento continuo de la corriente ni oscilaciones de la misma.

Las tensiones finales de prueba serán las siguientes:

0,230 KV.	2,5 KV.
2 KV.	6,5 KV.
6,3 KV.	20,5 KV.
15 KV.	41,2 KV.
33 KV.	73,0 KV.
63 KV.	126,0 KV.
150 KV.	300,0 KV.
165-170 KV.	350,0 KV.

- b) **Prueba de aislación entre espiras.** Tiene por objeto comprobar las condiciones del aislamiento entre espiras contiguas para resistir a las sobretensiones con ondas de frente escarpado que se presenten en el servicio (maniobras de interruptores, fenómenos de origen atmosférico, etc.).

Podrá hacerse una prueba directa del transformador con ondas de frente escarpado; o una prueba de tensión entre espiras consecutivas en una bobina tomada al azar de las que constituirán el enrollamiento.

El Proponente indicará claramente por qué prueba opta y de acuerdo con qué normas o según qué procedimientos lo hará, adjuntando copia de dicha norma o regla.

También se indicará expresamente cómo deben interpretarse los resultados de la prueba, es decir, cómo se comprueba si ha habido o no deterioro del enrollamiento.

520°.

De todas maneras se deberá medir la resistencia de los enrollados antes y después de las pruebas de los incisos a) y b). Si entre ambos resultados (reducidos a una misma temperatura) hubiera diferencia mayor que la que pueda provenir de los errores normalmente aceptables para esa clase de medidas, habría indicio de deterioro en el enrollamiento.

Pasantes.

521°.

Tanto los pasantes de las fases como los pasantes del neutro, en caso de existir, deben suministrarse de acuerdo con lo establecido al respecto en las **"Condiciones técnicas para el suministro de aisladores"** y teniendo en cuenta lo que a continuación se expresa:

- Para tensiones de 0,23 hasta 15 KV. se admitirán pasantes con espacio interior de aire.
- Para tensión de 33 KV. no se admitirá espacio interior de aire sino que deberá ser con relleno compound o de aceite o pasantes del tipo condensador o multitubular.
- Para tensiones de 63 hasta 170 KV. sólo se admitirán pasantes con relleno de aceite o del tipo condensador o multitubular.
- La prueba de rigidez dieléctrica del pasante deberá hacerse antes de montarlo en el transformador pero habiéndole colocado la brida o platina correspondiente.
- La tensión de prueba (durante un minuto, en seco) no será inferior a las que se indican a continuación:

Tensión de servicio	KV.	0,23	2	6,3	15	33	63	150	170
Prueba de descarga en seco KV.	2,75	22	37	58	102	173	385	432	
" de chispas deslizantes KV.	2	16	26	42	73	125	275	313	

El resultado de la prueba se considerará satisfactorio si a las tensiones de prueba no se produce ni descarga ni chispas deslizantes, respectivamente.

Bajo lluvia (5 mm. por minuto, resistencia 10.000 ohms./cm³) no deberá producirse arco a tensión igual a 95 % de la tensión de prueba indicada.

La tensión de descarga de la parte bajo aceite será (en el aceite) por lo menos 15 % superior a la de descarga de la parte en el aire.

En caso de que para obtener el límite impuesto para la descarga bajo lluvia haya que ir a valores muy elevados de la tensión de descarga en seco, se admitirá que para que ésta permanezca inferior a la tensión de descarga de la parte bajo aceite, se utilicen cuernos de descarga en la parte exterior del pasante.

Rendimiento.

522°.

La relación entre la potencia suministrada y la potencia suministrada más las pérdidas, se denomina rendimiento. Las pérdidas son:

- Pérdidas de marcha en vacío.** Su valor es el de la potencia consumida con tensión primaria nominal, frecuencia nominal y enrollamiento secundario abierto.

Consideraciones generales sobre materiales a emplearse y detalles constructivos.

Núcleo magnético.

526°.

Estará constituido por láminas debidamente aisladas y prensadas. Será de construcción sólida e irán asegurados mediante bulones y piezas de extremidad, dispuestas de manera que los enrollamientos puedan ser fácilmente removidos para repararlos en caso de necesidad.

En su construcción se utilizará material de la mejor calidad y los procedimientos constructivos serán los más perfectos, de manera de obtener cualidades magnéticas muy estables y duraderas y pérdidas reducidas.

Especialmente para los transformadores de distribución rural (potencia menor 100 KVA.) se establece que deberán ser de pérdidas en el hierro muy reducidas.

Enrollamientos.

527°.

Estarán constituidos por conductores de cobre electrolítico de la mejor calidad, no debiendo ser su conductibilidad inferior a 98 % de la escala Matthiessen.

Los enrollamientos deben estar apropiadamente subdivididos en bobinas y acondicionados y dispuestos para que haya una buena y rápida transmisión del calor proveniente de las distintas pérdidas.

528°.

En el cálculo de las secciones se tendrá en cuenta además del servicio normal según definiciones antes dadas, los regímenes de funcionamiento en corto circuito, y estos teniendo en cuenta la intensidad del mismo y el tiempo de funcionamiento exigido por el ajuste de relays o fusible.

529°.

Para el cálculo de los esfuerzos mecánicos a que están sometidos los enrollamientos y las conexiones, se tendrá en cuenta para cada tipo de transformador la intensidad máxima instantánea de corto circuito en el lugar donde vaya o pueda ir instalado ese transformador. En este sentido se establece que deben proponerse tipos normales de transformadores para cada emplazamiento: línea 63 KV., red 33 KV., líneas 15 KV., etc.

530°.

Para comprobar la condición del transformador para soportar corto circuitos, serán sometidos en fábrica a un ensayo de corto circuito brusco, cuyo valor máximo (incluida la componente continua), no será mayor de 75 veces el valor efectivo de la corriente nominal.

Aislación.

531°.

Se utilizarán materiales de reconocida bondad en lo que se refiere a su rigidez dieléctrica y a la estabilidad y duración de la misma.

Los enrollamientos serán tratados por secado en vacío e impregnación inmediata con barniz aislante.

Caja o cuba.

532°.

Será de construcción sólida, ampliamente dimensionada en cuanto a espesores, refuerzos, etc., para poder soportar con un gran margen de seguridad los esfuerzos mecánicos a que está sometido el material en condiciones de servicio.

Deberá estar provisto de ruedas de transporte, ganchos de suspensión y grifo de purga para el vaciado del aceite.

533°.

Entre la tapa y la cuba propiamente dicha así como en todos los puntos de cierre de aberturas para acoplamiento de accesorios, para inspección, etc., se interpondrán juntas apropiadas, estancas al aceite y resistentes al

calor y no alterables por el aceite: el proponente indicará el material de que estará constituida esa junta.

534°.

Se hará un ensayo de hermeticidad de juntas con aceite caliente a 90° durante 3 horas. No deberán aparecer goteos ni en las juntas ni en los bulones.

Depósito de expansión de aceite.

535°.

Todos los transformadores vendrán provistos de depósito de expansión de aceite de tamaño tal que ni se desborde el aceite ni quede el depósito vacío con los cambios de temperatura máximos posibles en el aceite, contando con temperaturas ambientes límites de menos cuatro grados (-4°) y más cuarenta grados ($+40^{\circ}$) en el aire y más cuatro grados ($+4^{\circ}$) y más veinticinco grados ($+25^{\circ}$) en el agua.

El depósito de expansión estará dispuesto sobre el mismo transformador o independientemente, según la potencia del transformador.

El depósito estará provisto de dispositivo de secado del aire (mediante cloruro de calcio u otro proceso).

Refrigerador.

536°.

En caso de existir refrigeradores serán de amplias dimensiones para tener un buen margen de seguridad; será de construcción y disposición lo más segura y lo mejor posible; en caso de usarse agua, no deberá ser posible que ésta penetre en la canalización de aceite en caso de avería de un tubo.

Puesta a tierra.

537°.

En la caja o cuba del transformador se debe prever una toma de conexión a tierra calculada ampliamente y fácilmente accesible.

Pintura.

538°.

La caja o cuba del transformador y el depósito de expansión deberán ser tratados por pintura apropiada que al mismo tiempo que asegure una eficaz protección contra la acción de la intemperie, permita una buena dispersión del calor.

El Proponente indicará qué material usará para tal fin.

Transporte.

539°.

El Proponente proveerá las zorras o vagones necesarios para el transporte o movimiento de los transformadores, cuando sea preciso. (Ver Capítulo "Estaciones de Transformación").

Caídas de tensión.

540°.

Para los transformadores de distribución rural (potencia menor de 100 KVA.) se fijan los límites siguientes para caída de tensión de cero a plena carga:

2,3 % a 4 % para $\cos. \varphi = 1$
4 % a 5 % para $\cos. \varphi = 0,8$

541°.

De manera general la caída de tensión será lo suficientemente grande para reducir prudencialmente las intensidades de corto circuito; pero no será tan grande que origine inconvenientes en la regulación de la red servida por esa unidad, ni que ocasione pérdidas grandes de potencia efectiva ni de potencia magnetizante.

Por caída de tensión se entiende la diferencia entre la tensión V_o en los bornes del secundario abierto y la tensión V_c en los bornes del secundario a determinada carga, siendo en ambos casos la tensión y frecuencia primaria las mismas.

Será siempre reducida a temperatura de 75°C.

Tolerancia.

542°.

Regirán las siguientes tolerancias límites en los datos garantizados por el Proponente:

Relación de transformación: en más o en menos un medio por ciento ($\pm 0,5 \%$).

Potencia absorbida en vacío: diez por ciento (10 %).

Potencia absorbida en corto-circuito: quince por ciento (15 %).

Tensión de corto-circuito: en más o en menos diez por ciento. ($\pm 10 \%$).

Rendimientos: diez por ciento de las pérdidas (10 %).

Dimensiones: en más o en menos dos por ciento ($\pm 2 \%$).

Tensión de corto-circuito: en más o en menos diez por ciento. ($\pm 10 \%$).

Aceite.

543°.

Deberá proveerse el aceite necesario para todos los transformadores más un 10 % de esa cantidad.

544°.

El aceite tal como llega de la refinería debe satisfacer las siguientes condiciones:

- 1.º Su color deberá ser amarillo claro y límpido.
- 2.º Deberá estar prácticamente exento de humedad.
- 3.º Su peso específico deberá estar comprendido entre 0,850 y 0,920 a la temperatura de 15°C.
- 4.º La viscosidad del aceite no deberá ser superior a 1,5º Engler a la temperatura de 75°C. ni a 8º Engler a la temperatura de 20°C.
- 5.º El punto de inflamación no deberá ser menor de 160°C. y el de combustión a 180°C. El Proponente deberá indicar además su temperatura de ebullición.
- 6.º Deberá estar exento de ácido y álcalis inorgánicos. La acidez orgánica no será mayor de 0,05 % en ácido oléico.
- 7.º No deberá contener azufre libre, ni compuestos de azufre que puedan atacar el cobre o la aislación de los devanados.
- 8.º Cenizas: sólo deberá contener trazas.
- 9.º Después que el aceite haya sido mantenido a 100°C. durante 8 horas, su pérdida de peso no deberá ser superior al 0,6 %.
- 10.º Mantenido el aceite durante 45 horas a la temperatura de 15°C. en contacto con el cobre, la formación de residuos o precipitados no deberá sobrepasar el 0,1 %.

El Proponente indicará qué prueba de rigidez dieléctrica se hará en fábrica. De todas maneras la rigidez debe ser tal que no se produzcan descargas ni ruidos aplicando una tensión de 22.000 voltios entre electrodos de disco de 25 mm. de diámetro separados 2,54 mm. y sumergido en aceite en un recipiente esférico de 150 cm³. de capacidad.

Equipo de Regulación de la tensión en carga en el secundario.

Generalidades.

545°.

Se han previsto varios transformadores con tomas de regulación conmutables en carga a fin de compensar instantáneamente las caídas de tensión en las líneas y de mantener la tensión necesaria en los puntos de distribución y de interconexión.

Los reguladores deberán por consiguiente actuar automáticamente

sobre las diversas tomas de los transformadores, a fin de obtener para una tensión primaria variable una tensión constante secundaria.

En la especificación del material a suministrar se ha indicado respectivamente para cada transformador el escalonamiento mínimo, así como los límites de regulación.

Los equipos de regulación en carga (transformador-regulador) deberán ser estudiados o calculados para cada caso particular, a fin de que se adapten perfectamente a las condiciones de servicio.

Prescripciones constructivas.

546°.

Los reguladores deberán ser contruídos con materiales de primera calidad y de fabricación reconocida.

547°.

Los conmutadores podrán ser de posición vertical u horizontal.

La conmutación deberá efectuarse mediante dispositivos apropiados que aseguren la ausencia de chispas y de corto circuitos de espiras y disimetrías peligrosas.

Por tal motivo no se admitirá el uso de simples contactos deslizantes sino que las distintas conexiones y desconexiones deberán hacerse, en circuitos en tensión, mediante interruptores debidamente estudiados del punto de vista de:

- a) rapidez de la ruptura o adaptación de contactos auxiliares apagachispas.
- b) pequeño desgaste que permita un número elevado de conmutaciones.

548°.

En todos los transformadores regulables se tendrá en cuenta, en forma especial, la conveniencia de que la exclusión de espiras provoque la menor disimetría posible en la distribución de los amperios-espiras a lo largo del enrollado.

Se tendrán también en cuenta las corrientes de circulación y sobrecargas que se producen en ciertos períodos del acto de conmutación, especialmente en lo referente a calentamientos y esfuerzos mecánicos que de ellas resultan.

549°.

Los dispositivos para cortar circuitos en tensión (interruptores del mecanismo de conmutación) serán obligatoriamente instalados en una cuba separada de la del transformador, a fin de evitar depósitos de carbón, etc.

550°.

Sólo podrán ser inmergidos en la misma cuba del transformador conmutadores que accionen sin tensión.

551°.

La cuba de los interruptores deberá llevar un dispositivo para levantarla y bajarla rápidamente, o una tapa apropiada para permitir la inspección de los contactos y apagachispas.

552°.

Acerca del aislamiento y del recalentamiento tiene validez todo lo dicho a ese propósito para los transformadores.

Accionamientos.

553°.

El funcionamiento del equipo de regulación deberá poder hacerse:

- a) Por accionamiento a mano, por medio de un volante de maniobra.
- b) Por accionamiento a distancia, desde el tablero de la casa de comando por medio de relais.
- c) Por accionamiento automático no necesitando ninguna intervención extraña.

De esta manera será siempre posible en caso de no funcionar el accionamiento automático debido a la falta de corriente, el poder accionar a mano.

554°.

Los tres medios de accionamientos deberán ser independientes y llevarán un dispositivo de bloqueo a fin de evitar una doble maniobra. El indicador óptico indicará a qué sistema de accionamiento está conectada la instalación de regulación.

Una lámpara de señal indicará el desplazamiento de los conmutadores para pasar de una toma a otra y no deberá apagarse sino cuando esta operación esté completamente terminada.

Accionamiento automático.

555°.

El accionamiento automático debe ser regido por un relai voltétrico; es así que tendrá por objeto mantener un voltaje secundario constante y determinado, cualesquiera sean las fluctuaciones del voltaje primario o de la caída de tensión en el transformador.

Dicho relai deberá tener un dispositivo que permita variar a voluntad la tensión regulada. Entre límites distantes más y menos cinco por ciento ($\pm 5\%$) del valor nominal.

556°.

Se tratará de coordinar en la mejor forma las dos condiciones siguientes:

- a) El regulador no debe accionar por pequeñas y pasajeras variaciones instantáneas de tensión.
- b) Debe accionar con la mayor rapidez ante bruscas y elevadas variaciones de tensión.

Es decir, que el accionamiento debe ser muy retardado para pequeñas variaciones y acelerado para grandes variaciones de tensión.

Dispositivo de protección.

557°.

Deben preverse los siguientes dispositivos de protección con sus correspondientes indicadores:

- a) Interruptor de fin de curso que impida que el conmutador sea llevado fuera del campo de regulación.
- b) Dispositivos que aseguren el cumplimiento perfecto del ciclo de conmutación una vez iniciado, e impidan y señalen toda maniobra no terminada o indebidamente efectuada.
- c) Relais de sobrecorriente que impida que el conmutador accione bajo intensidad excesiva (corto circuito, sobrecargas, etc.). Este relai no debe desconectar el transformador sino el circuito de comando del conmutador.
- d) Relais de tensión nula: que impidan el funcionamiento del conmutador cuando falta tensión en el relai voltétrico (fusibles del transformador de tensión fundidos). También deben accionar sobre el circuito de comando del conmutador.

BOBINA DE PUESTA A TIERRA.

558°.

Los puntos neutros de los transformadores alimentadores de línea (ver "Especificación de materiales") serán puestos a tierra mediante una bobina calculada de manera de contrarrestar la corriente de capacidad en el caso de una puesta a tierra accidental de una de las fases.

559°.

También se permitirá para tal fin el uso de transformadores de extinción, debiendo el Proponente justificar su empleo, con mención de resultados obtenidos en la práctica con la aplicación de tal dispositivo.

560°.

Cada bobina llevará tomas para su adaptación a las condiciones de servicio de la línea. Estas diferentes tomas podrán conmutarse, estando la bobina sin tensión, por medio de un dispositivo de conmutación, accionado mecánica o eléctricamente. En la memoria descriptiva (Parte 7), mencionada anteriormente, se ha indicado el escalonamiento y los valo-

res de las tomas auxiliares para cada bobina; sin embargo esos valores no son definitivos, debiendo el Proponente ajustarlos según las condiciones de servicio y el desarrollo de cada línea.

561°.

Aunque las bobinas serán normalmente previstas para ser conectadas entre una fase y la tierra, éstas serán calculadas y aisladas para poder soportar de una manera continua la tensión de servicio entre fases.

562°.

Todas las bobinas llevarán un enrollado auxiliar (100 o 110 voltios) que deberá alimentar un relais de señales que accionará una instalación de alarma al producirse contactos a tierra.

563°.

Las bobinas llevarán también un depósito de expansión a fin de evitar la condensación del agua en la cuba, así como la entrada de aire húmedo que podría con el tiempo disminuir el poder aislador del aceite.

564°.

Las bobinas llevarán además como dispositivo de protección: un termómetro a contacto y un relais del tipo "Buchholz". Estos dispositivos actuarán sobre el relais de señales.

565°.

Además y a fin de facilitar la explotación de la red, obteniendo la frecuencia, la duración y la hora exacta de los accidentes que podrían producirse entre la línea y la tierra, todas las bobinas llevarán un transformador de intensidad que alimentará un aparato registrador.

566°.

Para las bobinas y los transformadores, tiene validez todo lo dicho, bajo el punto de vista de construcción, para los transformadores de medida. Además el transformador para la medida de la corriente de tierra, deberá responder a las prescripciones estipuladas en el Capítulo "**Transformadores de intensidad**" menos en lo que se refiere al error sobre la medida de una potencia.

567°.

Los aparatos de medida serán amperímetros registradores a enro llamiento continuo automático, cueida a mano, movimiento ocho días, para montajes sobre tablero.

568°.

Se preverán conmutadores automáticos de protección para los amperímetros. Además estos aparatos deberán llevar boines de conexión suficientemente robustos a fin de evitar todo peligro de apertura del circuito secundario.

569°.

Las barras colectoras neutras a las cuales serán conectadas las bobinas o transformadores, deberán aislarse para la plena tensión de servicio. Para los ensayos de aislamiento y de recalentamiento de las bobinas, tienen validez las prescripciones relativas a los transformadores de potencia de 33, 63 y 150 KV. (Ver Capítulo "**Transformadores**").

570°.

Los enrollados auxiliares de las bobinas serán sometidos a un ensayo dieléctrico, durante un minuto, con una tensión de 2.000 voltios. Esta tensión será aplicada entre dicho enrollado y el enrollado primario conectado a la masa.

571°.

Durante los ensayos las descargas deberán producirse al exterior de la cuba. La tensión de descarga deberá ser por lo menos 10 % superior a la tensión de ensayo.

BOBINAS DE COMPENSACION DE LA POTENCIA DE CARGA.

572°.

Ver memoria descriptiva (Parte 7) Capítulos D. II. y H. IV.

Las pérdidas máximas de las bobinas a instalar en Montevideo han

de ser, para una tensión nominal de 33 KV. aproximadamente de 45 kW., y las correspondientes a las bobinas a instalarse en Río Negro, para una tensión normal de 6,3 KV. aproximadamente de 40 kW. El Proponente deberá indicar y garantizar esas pérdidas con una tolerancia de en más o en menos diez por ciento ($\pm 10 \%$).

573°.

Las dos bobinas de reacción de 5.000 KVA. cada una a instalar en Montevideo, llevarán instalaciones de regulación en carga, permitiendo regular la carga en menos veinte por ciento ($- 20 \%$) en varios escalones.

En la memoria descriptiva (Parte 7) y en la especificación del material se ha indicado respectivamente el número de bobinas a instalarse, así como la potencia de cada una de ellas; sin embargo el Proponente deberá indicar por separado, si lo cree necesario, para un buen funcionamiento, el sitio de instalación de nuevas bobinas con sus correspondientes potencias, así como los cálculos justificativos.

574°.

Los enrollamientos de las bobinas serán sometidos a un ensayo de aislación contra masa con una tensión de $2 U + 1.000$ voltios ($U =$ tensión normal de servicio) durante un minuto.

La tensión de ensayo de los bornes-pasantes de las bobinas será de: $2,20 U + 20.000$ voltios ($U =$ tensión normal de servicio).

575°.

Acerca del recalentamiento rige lo dicho a este propósito para los transformadores de potencia. (Ver Capítulo "Transformadores").

576°.

Todas las bobinas llevarán termómetros a contacto y relays tipo "Buchholz" que actuarán sobre relays de señales.

577°.

Además se proveerá un dispositivo que conecte automáticamente la bobina de reacción en caso de aumento de la tensión producida por una disminución instantánea de la carga en la línea.

AISLADORES Y BORNES - PASANTES.

BASES TECNICAS PARA EL SUMINISTRO DE AISLADORES DE LA LINEA RIO NEGRO - MONTEVIDEO.

Condiciones de fabricación.

578°.

a) **Porcelana:** La porcelana de los aisladores a suministrarse será homogénea, completamente sana, libre de burbujas, sin cuerpos extraños o grietas. La cocción será perfectamente normal de manera de evitar toda porosidad.

Esta ausencia de porosidad, podrá ser constatada sobre varios pedazos de porcelana de un aislador recién roto (escogido en el lote presentado para la recepción), efectuando el ensayo siguiente: Se sumergirán durante 24 horas y bajo una presión de 200 Kgs. por cm^2 . en una solución de fucsina y alcohol metílico. Después de este tiempo, los pedazos que han sido sumergidos, no deberán presentar ninguna señal de absorción de la solución indicada, ni por la porcelana ni por el esmalte. Estos pedazos de porcelana podrán ser rotos en caso de duda.

579°.

b) **Esmalte:** La porcelana de los aisladores será cubierta de un esmalte de color caoba claro, completamente uniforme. Sólo las partes de los aisladores en contacto con el cemento podrán estar libres de esmalte. Estas partes deberán presentar la aspereza propia para asegurar una buena calidad de cementación.

El esmalte será uniforme e inatacable por los agentes atmosféricos y particularmente por el ozono, el ácido nítrico, los compuestos nitrosos y los álcalis.

El esmalte deberá ser insensible a las variaciones bruscas de la temperatura.

La falta de esmalte sobre la superficie de la porcelana, teniendo en cuenta las restricciones antes indicadas para las superficies en contacto con el cemento, puede ocasionar el rechazo de un aislador, si la superficie total en que falta el esmalte es superior a 70 mm².

Partes metálicas.

580°.

a) **Observaciones generales:** Según las condiciones de trabajo impuestas a cada pieza, éstas serán fabricadas en acero forjado, hierro dulce, en cobre rojo o en latón. Las calidades de los metalés empleados serán netamente indicadas en cada caso particular.

b) **Galvanización:** Todas las piezas metálicas serán protegidas contra la acción de los agentes exteriores, mediante una galvanización o metalización resistentes a los ensayos siguientes:

Las piezas metálicas, previamente despojadas por la bencina de toda materia grasosa, serán sumergidas cuatro veces consecutivas durante un minuto en una solución de 200 gramos de sulfato de cobre por litro. Después de cada inmersión las piezas serán cepilladas bajo agua, enjuagadas y secadas cuidadosamente.

Después del ensayo completo, es decir, después de las cuatro inmersiones, el zinc deberá quedar adherido sin presentar ninguna corrosión ni disminución de la capa de zinc.

Cementación.

581°.

Para la cementación de los aisladores se empleará cemento de primera calidad, teniendo en cuenta que para evitar los inconvenientes de la dilatación, se interpondrá una capa de materia elástica, con el fin de contrarrestar los esfuerzos producidos por el cambio de la temperatura.

Tolerancias sobre las dimensiones.

582°.

Las dimensiones de los diversos elementos que forman el conjunto estarán de acuerdo con las cotas del dibujo respectivo. Una tolerancia en más o en menos cuatro por ciento ($\pm 4\%$) será admitida sobre las dimensiones inferiores de 20 mm. y de 2 % sobre las dimensiones superiores a dicha cantidad.

Ensayos individuales en fábrica.

583°.

Con la cantidad total de aisladores a suministrarse se formarán seis lotes iguales.

Varios ensayos serán ejecutados en las condiciones siguientes sobre todos los aisladores de cada uno de los lotes:

a) Ensayo de alta frecuencia o de choque (optativos).

Los aisladores serán sometidos individualmente durante cinco segundos a una tensión alterna de una frecuencia de 200.000 ciclos que provocará en forma continua chispas de contorneamiento. Si el número de aisladores perforados durante este ensayo es superior al 1 %, el lote entero será rechazado.

El ensayo de choque será hecho según la norma del país de origen.

b) Ensayo de baja frecuencia.

Los aisladores que hayan soportado el ensayo a) serán sometidos durante quince minutos a una diferencia de potencial de frecuencia industrial (50 ciclos) aplicada entre sus armaduras. La tensión de ensayo será la tensión que provoca descargas frecuentes sobre los aisladores (cada 4 a 5 segundos). Si durante los 5 últimos minutos se produce una perforación, el ensayo será prolongado el tiempo necesario hasta que ninguna perforación nueva tenga lugar durante 5 minutos consecutivos. Todos los

elementos perforados durante este ensayo, serán eliminados del suministro. Si la proporción de aisladores destruidos durante este ensayo, es superior al 5 % de los aisladores ensayados, el lote entero será rechazado.

c) Ensayo de resistencia de la cementación.

Todos los aisladores de cada lote, serán sometidos a un ensayo mecánico, a fin de comprobar la calidad individual de la cementación de cada elemento.

Los aisladores serán sometidos a un esfuerzo de tracción igual al esfuerzo máximo que tendrán que soportar en la línea.

Los elementos que fallasen en este ensayo, serán eliminados. Si la proporción de piezas destruidas durante este ensayo, es superior al 10 %, el lote entero será rechazado.

Ensayos de recepción.

584°.

Después de efectuados los ensayos antes mencionados, se apartará de cada uno de los seis lotes que constituyen el suministro, un cierto número de aisladores destinados a los ensayos de recepción. Por cada uno de los seis lotes, el número de aisladores apartados no será en ningún caso inferior a cien.

a) Ensayo de alta frecuencia o choque (optativo).

A fin de verificar que los aisladores escogidos, no han sido deteriorados durante el transporte de la fábrica al Laboratorio, todos los elementos serán sometidos individualmente a un ensayo de alta frecuencia o choque, según lo especificado en el Capítulo "Ensayos en fábrica" (Art. 583° inc. a).

b) Ensayo de descarga en seco.

Con los aisladores que han pasado por la prueba a) se formará cadenas simples de once elementos y dobles de veinte (2 x 10) elementos. Estas cadenas deberán ser completas, es decir, compuestas de todos los accesorios previstos en la propuesta, pero sin dispositivo de protección. El número de cadenas formadas será por lo menos de 3 de cada tipo. Las cadenas así constituidas, serán sometidas en posición de empleo a una tensión alterna de frecuencia industrial (50 períodos por segundo) de forma prácticamente sinusoidal aplicada entre las dos extremidades, una de ellas será puesta a tierra. La tensión será elevada progresivamente a razón de 1.000 voltios por segundo, a partir de una tensión igual a la mitad de la tensión de descarga en seco, garantizada como característica de la cadena considerada, hasta llegar a la tensión que provocará la descarga del arco. La descarga no deberá producirse a menos del 90 % de la tensión de descarga garantizada. Si en más de una cadena la tensión de descarga ha sido inferior al 90 % de la garantizada, se formará una nueva cadena. En cambio si se produce esa descarga en una de las nuevas cadenas a una tensión inferior al 90 % de la garantizada durante los ensayos efectuados, el lote entero será rechazado.

Se efectuará este mismo ensayo sobre una cadena provista de su dispositivo de protección a fin de controlar las características garantizadas.

c) Ensayo de descarga bajo lluvia.

Estos ensayos se efectuarán en las mismas condiciones indicadas en el caso del inciso b) "Ensayo de descarga en seco", con la única diferencia que las cadenas serán sometidas a la acción de una lluvia artificial, cayendo a razón de 5 mm. de agua por minuto, siendo la temperatura de la misma de 15°C. y su resistencia de 10.000 Ohmios/cm³. La lluvia será dirigida contra la cadena formando un ángulo de 45° con el eje vertical. La altura de la lluvia será medida en tres posiciones correspondiendo al medio y a las dos extremidades de la cadena.

El Proponente deberá garantizar en los ensayos una lluvia que tenga las características prescriptas en este Artículo. Para corregir las pequeñas diferencias que se puedan presentar durante los ensayos, se adoptarán las curvas de corrección que el Proponente deberá adjuntar a su propuesta para ser consideradas con la misma.

Como en el ensayo anterior, se efectuará un ensayo sobre una cadena provista de su dispositivo de protección.

d) Ensayo de resistencia a las variaciones de temperatura.

Los aisladores que han pasado por los ensayos a), b) y c) serán sometidos a un ensayo de resistencia a las variaciones de temperatura. Este ensayo se efectuará de la manera siguiente: los aisladores calentados previamente por inmersión en un baño de agua mantenido a una temperatura de 70° superior a la del agua de la cañería de abastecimiento, serán sumergidos inmediatamente en un baño a la temperatura de dicha agua. La duración de cada inmersión será de 15 minutos. Esta prueba será repetida cinco veces.

Los elementos no deberán presentar rajaduras ni rupturas de la porcelana o del esmalte.

Además se comprobará que los aisladores resisten, sin perforación, durante un minuto, a una serie de descargas de contorno. A este efecto los aisladores previamente secados serán sometidos a los ensayos a) y b).

Si el número de aisladores perforados fuera superior al 10 % de los aisladores ensayados, el lote será rechazado; si fuera inferior al 10 % se integrará el lote con nuevos aisladores, y el lote será rechazado si uno solo de los elementos es perforado.

e) Ensayos de resistencia a los esfuerzos mecánicos y eléctricos combinados.

Un tercio de los aisladores que han pasado por las pruebas, a), b), c) y d) serán sometidos a un ensayo de resistencia a los esfuerzos mecánicos y eléctricos combinados.

Cada aislador será sometido simultáneamente a una tensión alterna igual al 90 % de la tensión de descarga en seco y a un esfuerzo mecánico de tracción progresivo cuyo valor inicial será igual a la mitad del esfuerzo indicado por el fabricante. El esfuerzo de tracción será elevado progresivamente en 250 kgs. cada 30 segundos. La perforación o la ruptura del aislador, no debe producirse antes que los esfuerzos hayan llegado al 90 % del esfuerzo garantizado. Si se constata la ruptura o la perforación de más de tres aisladores antes que los esfuerzos hayan llegado al 90 % de los esfuerzos garantizados, el lote entero será rechazado.

Si un solo aislador fallase, se repetirá el ensayo con nuevas muestras, rechazando el lote si fallase uno sólo de los nuevos elementos antes que los esfuerzos lleguen al 90 % de los esfuerzos garantizados.

f) Ensayo de resistencia mecánica.

Sobre el segundo tercio de los aisladores que han pasado por las pruebas a), b), c) y d) se procederá a un ensayo de resistencia mecánica.

Cada aislador será sometido a un esfuerzo mecánico progresivo hasta la ruptura. Esta no deberá en ningún caso producirse a un valor de tracción inferior al 90 % del esfuerzo garantizado. Si se constata la ruptura de más de tres aisladores por debajo de la tolerancia, el lote entero será rechazado. Si un solo aislador fallase, se repetirá el ensayo con nuevas muestras, rechazando el lote si fallase uno solo de los nuevos elementos por debajo de la tolerancia.

g) Ensayo de perforación en aceite.

Sobre el último tercio de los aisladores que han pasado las pruebas a), b), c) y d) se efectuarán los ensayos de perforación en aceite. Sobre cada aislador sumergido en un baño de aceite se aplicará hasta que la perforación se efectúe, una tensión alterna de frecuencia industrial (50 ciclos por segundo) cuyo valor irá aumentando progresivamente de 10 KV. cada diez segundos a partir del 50 % del valor garantizado. Si más de tres aisladores se perforasen a tensiones inferiores al 90 % de la tensión garantizada, el lote entero será rechazado. Si un solo aislador fallase se repetirá el ensayo con nuevos elementos, rechazando el lote si uno solo de los nuevos aisladores fallase por debajo de la tolerancia.

El fabricante deberá indicar las características del aceite empleado para este ensayo.

h) Ensayo de resistencia a la ruptura y el deslizamiento.

De cada uno de los seis lotes se escogerán varios ganchos y mordazas, por lo menos tres de cada tipo, sobre los cuales se efectuarán varios ensayos a fin de comprobar la resistencia a la ruptura y al deslizamiento.

En el caso de que una de estas piezas fallase, a un valor inferior al 90 % por debajo de lo garantizado, todo el lote será rechazado.

Ensayos de perturbación de las recepciones radiofónicas.

585°.

Debiendo pasar la línea por regiones pobladas importantes, se usarán de todos los artificios adecuados para atenuar en lo posible las perturbaciones debidas a la mala repartición del potencial en las cadenas, y por las interferencias en los conductores producidas por el efecto corona.

El Proponente deberá indicar las características obtenidas en los ensayos siguientes sobre cada tipo de cadena:

- 1) Tensión de descarga a 50 Per./Seg. sin dispositivo de protección.
- 2) Tensión de descarga a 50 Per./Seg. con dispositivo de protección.
- 3) Repartición del potencial a tensión nominal sin dispositivo de protección.
- 4) Repartición del potencial a tensión nominal con dispositivo de protección.
- 5) Perturbación de las recepciones por las cadenas solas con dispositivo de protección.
- 6) Perturbación suplementaria debida a la pinza (mordaza).
- 7) Perturbación suplementaria debida al cable.

Estos ensayos podrán hacerse de la manera siguiente:

586°.

1.) Tensión de descarga a 50 Per./Seg. sin dispositivo de protección.

La cadena será sometida a una tensión alterna de 50 Per./Seg. que será elevada progresivamente a razón de 1.000 voltios por segundo. Este ensayo se hará en la obscuridad anotando la tensión de iniciación de los primeros efluvios, en un punto cualquiera de la cadena, y la tensión a la cual se descarga el arco de contorneamiento. En el ensayo bajo la lluvia se anotará solamente la tensión de contorneamiento.

2.) Tensión de descarga a 50 Per./Seg. con dispositivo de protección.

Estos ensayos serán idénticos a los anteriores, con la única diferencia de que la cadena llevará un dispositivo de protección.

3.) y 4.) Repartición del potencial a tensión normal, con y sin dispositivo de protección.

La prueba de la repartición del potencial se hará a la tensión de servicio (tensión simple entre un hilo y la tierra).

Este ensayo se hará siguiendo un método cualquiera, ya sea empleando un spinterómetro graduado, ya sea comparando la cadena a un potenciómetro regulable, alimentado bajo la misma tensión que la cadena.

5.) Perturbación de las recepciones por la cadena sola con dispositivo de protección.

Para este ensayo la cadena será suspendida al exterior del laboratorio y a una altura del suelo de 6 a 8 metros. Todas las precauciones serán tomadas a fin de limitar las perturbaciones únicamente a aquellas producidas por la cadena y sus dispositivos de protección. La mordaza que sujetará el tubo a la cadena será cubierta de una protección de forma esférica.

El aparato empleado para medir las intensidades de perturbaciones radiofónicas deberá ser indicado por el Proponente.

Para cada cadena se determinará la curva de la intensidad de las perturbaciones, en función de la tensión aplicada a la cadena.

La tensión será elevada hasta un 20 % en más de la tensión normal.

6.) Perturbaciones suplementarias debidas a la mordaza.

Se repetirá el ensayo anterior, después de sacar la protección de la mordaza a fin de apreciar las perturbaciones suplementarias producidas por ésta.

7.) Perturbaciones debidas al cable.

Se harán ensayos iguales que el 5) y 6), dejando las extremidades del cable libre. El cable tendrá que ser lo suficientemente largo para evitar las descargas directas.

BASES TECNICAS PARA EL SUMINISTRO DE AISLADORES SUSPENDIDOS PARA LAS LINEAS DE 60 Y 33 KV.

587°.

Los aisladores para las líneas de 33 y 60 KV. deberán ser del mismo tipo que los empleados en la línea de 150 KV.

Las cadenas para las líneas de 33 KV. serán compuestas de tres elementos en alineación y cuatro en anclaje.

Las cadenas para las líneas de 60 KV. serán compuestas de cinco elementos en alineación y de seis en anclaje.

Bases técnicas, condiciones de fabricación y ensayo.

588°.

Tiene validez todo lo dicho en esta Pieza E para el suministro de aisladores suspendidos para las líneas de 150 KV.

BASES TECNICAS PARA EL SUMINISTRO DE AISLADORES RIGIDOS PARA LAS LINEAS DE 15 KV.

589°.

Los aisladores a suministrarse serán de porcelana del tipo "Delta" (se podrá proponer en variante aisladores del tipo "Americano") para una tensión de servicio de 15 KV.

Condiciones de fabricación.

590°.

Tiene validez todo lo dicho para los aisladores de la línea de 150 KV.

Ensayo de tipo y de control.

591°.

Tiene validez todo lo dicho para los aisladores de la línea de 150 KV. Además un tercio de los aisladores (por lo menos tres) que hayan pasado por las pruebas a que se refiere el Art. 584° inc. a), b), c) y d), serán sometidos a un ensayo de resistencia mecánica a la flexión.

Cada aislador provisto de un perno indeformable será sometido a un esfuerzo mecánico de flexión progresivo hasta la ruptura. Esta no deberá en ningún caso producirse para un valor de esfuerzo de flexión inferior a 90 % del esfuerzo garantizado.

Si se notara la ruptura de más de tres aisladores antes que los esfuerzos hayan llegado al 90 % de los esfuerzos garantizados, el lote entero será rechazado. Si un solo aislador fallase, se repetirá el ensayo con nuevas muestras, rechazando el lote si fallase uno solo de los nuevos aisladores, antes que los esfuerzos lleguen al 90 % de los esfuerzos garantizados.

En el caso de que este ensayo se efectúe sobre aisladores provistos de pernos normales, es decir, idénticos a los que serán empleados en el servicio, la porcelana deberá resistir sin romperse a un esfuerzo de flexión igual al esfuerzo que produciría la deformación permanente del perno.

BASES TECNICAS PARA EL SUMINISTRO DE AISLADORES RIGIDOS EN PORCELANA PARA AISLADORES-SOPORTES, DESCONECTADORES, DESCONECTADORES FUSIBLES, ETC.

Condiciones de fabricación.

592°.

Tiene validez todo lo dicho para los aisladores de la línea de 150 KV.

Ensayos de tipo y de control.

593°.

Tiene validez todo lo dicho para los aisladores de la línea de 150 KV.

Además los aisladores y soportes serán sometidos a ensayos de resistencia a la ruptura, a la tracción, a la flexión y a la torsión.

Los aisladores provistos de sus piezas metálicas como en servicio, serán sometidos a un esfuerzo progresivo. El valor inicial del esfuerzo será igual a la mitad de la carga de ruptura garantizada. Para los ensayos a la tracción y a la flexión, el esfuerzo inicial será aumentado en 50 kgs. cada 10 segundos.

Para el ensayo a la torsión, el esfuerzo será aumentado en 5 kgs. cada 10 segundos.

La ruptura no deberá producirse para un valor inferior a 90 % del esfuerzo garantizado. Si se nota la ruptura de más de tres aisladores antes que los esfuerzos hayan llegado al 90 % de los esfuerzos garantizados, el lote entero será rechazado. Si un solo aislador fallase, se repetirá el ensayo con nuevas muestras, rechazando el lote si uno solo de los nuevos aisladores fallase por debajo de la tolerancia.

BASES TECNICAS PARA LOS BORNES PASANTES DE LOS TRANSFORMADORES, INTERRUPTORES, BOBINAS, ETC.

Condiciones de fabricación.

594°.

Tiene validez todo lo dicho para los aisladores de la línea de 150 KV.

Ensayos de tipo y de control.

595°.

Los bornes pasantes provistos de todas sus piezas metálicas, y completamente montados como en la práctica, serán sometidos a los ensayos como están indicados para las cadenas y aisladores de 150 KV.

Además si los bornes son del tipo estanco, éstos serán sometidos a un ensayo para comprobar el estado de hermeticidad en aceite caliente a 90° bajo una presión de 0.5 atmósferas por lo menos.

APARATOS PARA INSTALACIONES INTERIORES,

380-220 VOLTIOS,

TABLEROS Y APARATOS DE MEDIDA.

INTERRUPTORES.

596°.

Los interruptores unipolares, bipolares y tripolares, serán del tipo a ruptura brusca para montaje detrás del tablero.

Los cuchillos serán de cobre, robustos e indeformables.

Los contactos serán de cobre, flexibles debiendo asegurar una presión adecuada para una buena conmutación. El mecanismo deberá ser robusto, y el resorte será calculado de manera a obtener una ruptura brusca y simultánea de las fases.

El puño de mando será de materia aisladora, bien dimensionado, a fin de permitir un fácil accionamiento. Todos los interruptores llevarán indicadores ópticos de posición, niquelados, con letras grabadas sobre fondo negro.

INTERRUPTORES AUTOMATICOS.

597°.

Todos los interruptores automáticos serán de accionamiento indirecto, es decir, serán instalados detrás del tablero. Los tabiques de protección serán de material inatacable e indestructible por los arcos. Los contactos principales y los apaga-chispas serán de cobre y hierro, calculados para una densidad de la corriente de 0,1 a 0,2 amp./mm². Los apaga-chispas móviles serán en láminas flexibles, fácilmente desmontables. Todos los disyuntors llevarán un dispositivo de reenganche impedido, a fin de evitar el enganche en caso de persistir el defecto. El mecanismo de mando será completamente aislado a fin de evitar todo peligro de accidente para la persona que maniobra. El puño de mando será de materia aisladora. Los interruptores llevarán lámparas indicadoras de posición.

CONMUTADOR DE VOLTIMETRO.

598°.

Todos estos aparatos serán del tipo para montaje detrás del tablero.

La presión de los contactos deberá ser uniforme, y asegurada por resortes. Las posiciones serán indicadas por números grabados en fondo negro sobre un disco niquelado.

CONMUTADOR DE ENGANCHE.

599°.

Estos aparatos serán empotrados en los tableros. Los conmutadores serán a ruptura brusca y llevarán una placa de borne numerada para facilitar las conexiones.

Todo el mecanismo deberá ser muy robusto y constituido por piezas de acero, ajustadas con precisión, rigurosamente intercambiables y prácticamente sin desgaste.

Los contactos serán bien dimensionados y fácilmente intercambiables. La parte que irá detrás del tablero, será protegida por una caja metálica. Delante del tablero se encontrará solamente el puño de mando con su zócalo, y será esmaltado y llevará flechas indicando cómo se efectuarán las maniobras. Un indicador óptico con inscripciones en rojo y verde, indicará la posición del interruptor.

Este indicador óptico deberá indicar no sólo las maniobras efectuadas por intermedio del conmutador, sino también aquellas efectuadas automáticamente a mano.

BOTONES DE MANDO.

600°.

Los botones de mando serán empotrados en los tableros en los sitios correspondientes a los esquemas de conexión. Las superficies de contacto serán largamente dimensionadas y de forma bien estudiada a fin de facilitar la extinción en la ruptura. El botón será de materia aisladora.

El zócalo o placa del tablero será esmaltado o niquelado con inscripciones grabadas en calado, respectivamente en rojo o en verde sobre fondo negro.

LAMPARAS DE SEÑALES.

601°.

Las lámparas de señales irán empotradas en los tableros en los sitios correspondientes en los esquemas de conexiones.

La caja exterior será niquelada y completamente aislada.

Las protecciones de las lámparas serán de material transparente, irrompibles e incombustibles. Estos serán de color rojo, verde y blanco, según la posición a indicar.

Las lámparas podrán ser cambiadas fácilmente. Estas lámparas deberán ser de modelo comercial corriente a rosca normal.

ENSAYOS.

602°.

Todos los aparatos antes mencionados serán sometidos a una tensión de ensayo de forma prácticamente sinusoidal igual a 2.000 voltios y de frecuencia 50 Per./Seg.

603°.

La tensión de ensayo será aplicada sucesivamente entre cada elemento del circuito eléctrico y todos los otros elementos unidos entre ellos y conectados a la masa del aparato.

La tensión de ensayo será aplicada de una manera continua durante 60 segundos.

604°.

Para los aparatos destinados a ser accionados a mano, durante los ensayos, los puños de mando serán recubiertos por piezas metálicas que serán conectadas a la masa.

Además todos estos aparatos serán sometidos a un ensayo de recalentamiento. Este ensayo será hecho en régimen normal del aparato, para cada uno de sus circuitos y en las mismas condiciones de servicio.

Las conexiones de los aparatos serán establecidas de la misma manera que en servicio normal; la sección de los conductores será tal, que éstos no provoquen un recalentamiento suplementario del aparato.

605°.

Para los aparatos destinados a un servicio continuo, este ensayo será prolongado hasta que se compruebe que la temperatura límite no será superada. Se admitirá que ha llegado al estado estacionario cuando la temperatura no aumente de una cantidad superior a un grado centígrado por hora. La elevación de la temperatura en las diversas partes de los aparatos no deberá ser superior a 75°C. siendo de 40°C. la temperatura ambiente. La temperatura límite en las piezas metálicas, formando resorte, no deberá ser superior a 100°C., es decir, se admitirá una sobre-elevación de la temperatura de 60°C. sobre la temperatura ambiente.

APARATOS DE MEDIDA Y CONTROL.

606°.

Todos los aparatos de medida y control serán de construcción impecable y fabricación reconocida. Todos los instrumentos deberán ir empotrados en los tableros. Se deja plena libertad al Proponente, en cuanto a la forma de los instrumentos, que podrá ser redonda, sectorial o perfilada, a fin de constituir un tablero moderno y artístico.

607°.

Todos los aparatos serán de construcción robusta y de una lectura fácil, aún a una cierta distancia; las graduaciones de las escalas deberán ser bastante largas y espaciadas.

608°.

Los aparatos para altas tensiones o fuertes intensidades llevarán la escala amplificada en la zona útil dentro de un margen de en más o en menos un veinte por ciento ($\pm 20\%$).

609°.

Los errores máximos admisibles en los aparatos de medida y de control, serán los siguientes:

a) — Voltímetros y amperímetros = 0,8 % del máximo de la escala en la parte útil, en más o en menos uno y medio por ciento ($\pm 1,5\%$) de la lectura en el resto de la escala.

b) — Watímetros = en más o en menos siete décimos por ciento ($\pm 0,7\%$) del máximo de la escala de la parte útil; en más o en menos uno y medio por ciento ($\pm 1,5\%$) de la lectura en el resto de la escala.

c) — Fasímetros = error absoluto sobre el factor de potencia en más o en menos cuatro centésimos ($\pm 0,04$) para la corriente normal y la tensión normal.

d) — Frecuencímetro de lengüeta = en más o en menos uno por ciento ($\pm 1\%$) del verdadero valor.

Una variación de en más o en menos cinco por ciento ($\pm 5\%$) de la frecuencia no deberá producir un error superior a en más o en menos dos por ciento ($\pm 2\%$) para $\cos. \varphi = 1$ en el circuito.

Una variación de en más o en menos diez por ciento ($\pm 10\%$) de la tensión no deberá producir un error superior a en más o en menos dos por ciento ($\pm 2\%$) del máximo de la graduación.

610°.

Todos los aparatos de medida y de control serán sometidos a un ensayo dieléctrico bajo una tensión alterna de 50 períodos por segundo de forma prácticamente sinusoidal de 2.000 voltios.

La tensión de ensayo será aplicada sucesivamente entre cada elemento del circuito eléctrico y todos los otros elementos conectados entre sí a la masa del aparato durante 60 segundos.

611°.

Todos los aparatos serán sometidos a un ensayo de recalentamiento. Este ensayo se efectuará en las mismas condiciones que las indicadas bajo el Subcapítulo "Ensayos".

612°.

Las temperaturas máximas admisibles en las diversas partes de los aparatos siendo la temperatura ambiente máxima de 40°C. serán las siguientes:

- a) Enrollados aislados en algodón, seda, papel u otra materia similar, no impregnada: 80°C. o sea 40°C. sobre la temperatura ambiente.
- b) Enrollados como los anteriores pero impregnados: 90°C. o sea 50°C. sobre la temperatura ambiente.
- c) Piezas metálicas, otras que no sean los enrollados 80°C., o sea 40°C. sobre la temperatura ambiente.
- d) Piezas metálicas en cobre formando resorte 100°C., o sea 60°C. sobre la temperatura ambiente.

613°.

Todos los aparatos deberán ser suficientemente amortiguados.

A fin de comprobar esta amortiguación, se hará pasar, en los instrumentos una corriente a una tensión que provoque una desviación más o menos igual a los dos tercios de la escala (medida en centímetros).

En esas condiciones la relación entre la desviación máxima y la desviación permanente, medidas en divisiones de la escala, no deberá ser superior a 1,33.

El tiempo que pondrá la aguja para indicar la desviación permanente después del primer desplazamiento, no deberá ser superior a tres segundos.

614°.

A fin de comprobar las cualidades mecánicas de los aparatos, éstos serán sometidos bruscamente a una tensión o intensidad susceptibles de dar una desviación permanente igual al doble de la escala.

En estas condiciones los aparatos no deberán sufrir ningún deterioro, ni perder ninguna de sus cualidades y en particular la aguja no deberá deformarse.

Este ensayo deberá ser repetido 5 veces.

La duración del ensayo dependerá de las dimensiones y tipo de cada aparato.

615°.

Todos los aparatos deberán llevar en la parte que va detrás del tablero, el esquema de conexiones; y los bornes llevarán un signo distinto a fin de facilitar el montaje.

CONTADORES.

616°.

Los contadores serán de construcción impecable y de fabricación reconocida.

Estos irán empotrados sobre los tableros. El mecanismo interior será robusto y constituido por piezas prácticamente no susceptibles al desgaste. Las bobinas serán calculadas de manera que puedan medir con la mayor exactitud posible las cargas de las fases, cualquiera que sea el desequilibrio que exista entre ellas.

617°.

Las partes en movimiento serán lo más livianas posibles a fin de reducir al mínimo el desgaste sobre el cojinete y el eje.

618°.

El buen funcionamiento de los contadores no deberá ser afectado por las fuertes sobrecargas de pequeña duración a que puedan estar sometidos.

Los contadores deberán poder soportar sin error apreciable una variación de 10 % de la tensión normal.

Todos los contadores llevarán un dispositivo de bloqueo de retroceso. El error máximo admisible entre 5 % y 200 % de la carga normal, no deberá ser superior a 1,5 %.

Todo el mecanismo de los contadores deberá estar protegido por una tapa metálica resistente y hermética.

TABLEROS DE MANIOBRAS Y PUPITRES.

619°.

En los planos 159, 167 y 173 bis se indica claramente como serán instalados los diversos aparatos e instrumentos de mando y de control.

Los paneles de los tableros serán de mármol de 30 mm. de espesor soportados sobre armazón de hierro. Dichos armazones podrán ser de acero o de hierro dulce y se construirán de tal manera que resulte un conjunto perfectamente rígido.

620°.

El mármol a emplearse será nacional; deberá ser homogéneo, libre de estrías metálicas, con la cara del frente pulida y con los cantos biselados.

Los paineles no irán apoyados directamente al piso, a fin de evitar los choques que podrían producirse durante la limpieza del piso.

621°.

Los paineles llevarán un esquema de conexiones y los aparatos de maniobras como las lámparas señales y otras señales ópticas irán colocadas en el sitio correspondiente sobre dicho esquema.

622°.

Los pupitres serán del tipo más moderno y dispuestos, en tal forma que todas sus partes sean fácilmente accesibles para su inspección y limpieza. La parte superior sobre la cual se ubicarán los aparatos será de mármol de 30 mm. de espesor, perfectamente pulido y terminado.

La ubicación de los tableros y de los pupitres se indica claramente sobre los planos de las casas de comando.

623°.

Sobre los tableros se colocarán pequeños letreros metálicos, niquelados, con inscripciones bien visibles, en idioma castellano, indicando el objeto y la dirección según la cual deberán ser accionadas las llaves, palancas, órganos de maniobra y demás aparatos para conseguir un efecto determinado y en todas las otras partes en que sea necesario para evitar confusiones y falsas maniobras.

624°.

En la Casa de Comando existente en Montevideo se instalará un esquema indicando las conexiones de todas las redes inclusive de las Usinas hidráulica y térmicas y de las Estaciones de Transformación.

625°.

Tanto los tableros como los pupitres y el tablero indicador de conexiones llevarán los dispositivos más modernos, formando un conjunto artístico y simétrico.

BATERIAS DE ACUMULADORES Y GRUPOS DE CARGA.

626°.

Para suministrar la energía absorbida por los dispositivos de mando, protección, etc., y por el alumbrado de emergencia que deberá entrar en servicio cuando haya una interrupción total, se usará corriente continua de 220 voltios, la que será suministrada por baterías de acumuladores del tipo ácido. Para cargar las baterías se empleará el sistema "dínamo booster", el que permitirá cargarlas ya sea en reposo o en funcionamiento en un tiempo no superior a 5 horas. Se podrá emplear también rectificadores a vapor de mercurio.

627°.

Los grupos de carga trabajarán con corriente alterada de 380 voltios, 50 ciclos por segundo. Dichos grupos serán alimentados de las barras secundarias para el consumo interno de las centrales y estarán instalados fuera del local destinado a las baterías.

Los grupos de carga serán de construcción impecable y de fabricación reconocida, debiendo el Proponente indicar el tipo constructivo así como el nombre de la casa constructora.

628°.

Las baterías de acumuladores serán del tipo más moderno y serán suministradas completas con todos sus aisladores, recipientes, soportes, placas, puentes, etc. La capacidad de cada una de las baterías será tal que pueda responder a la demanda de energía que requiera el funcionamiento de todos los aparatos a alimentar. Además, cada batería deberá también poder alimentar el alumbrado de emergencia de la Central durante una hora.

629°.

La tensión de la batería, después de haber sido descargada normalmente durante cinco horas, no deberá ser menor de 220 voltios.

630°.

Las placas positivas deberán ser construídas preferentemente de una sola pieza de amplia superficie y reforzadas con nervaduras.

El material activo deberá ser homogéneo y estar firmemente adherido al esqueleto de las placas y ser de procedencia electrolítica.

La sustancia activa de las placas negativas deberá estar sujeta firmemente.

Las placas deberán estar separadas entre sí por medio de separadores apropiados.

Entre las placas negativas extremas y las paredes de los recipientes se colocarán elásticos de plomo.

631°.

Los recipientes estarán colocados sobre aisladores y tirantes de madera. Los aisladores deberán tener dimensiones amplias y deberán adaptarse a la posición del envase.

632°.

Los envases deberán ser suficientemente amplios, a fin de que haya por lo menos 5 cm. de columna de ácido sobre las placas y una distancia de 15 cm. entre el borde inferior de la placa y el fondo del envase.

633°.

Las conexiones entre los distintos elementos de la batería deben consistir en puentes de plomo que serán soldados a los terminales de las placas.

Las conexiones que se deriven de la batería deben consistir en barras de cobre de alta conductibilidad. La unión entre estas barras de cobre y los acumuladores debe ser soldada, empleando plomo derretido a ese efecto. Las barras de cobre después de instaladas deberán ser pintadas con pintura protectora contra la acción de los ácidos. Las barras de cobre deben ser de dimensiones tales, que no se produzcan en ellas calentamientos perjudiciales cuando se encuentre en funcionamiento la batería.

634°.

El ácido para las baterías deberá ser de la mejor calidad, libre de las impurezas de cualquier especie.

635°.

También se deberá suministrar un tanque forrado de plomo, a fin de efectuar en él la mezcla del ácido.

636°.

Las baterías serán sometidas a varios ensayos a fin de comprobar sus características.

DISPOSITIVOS DE PROTECCION.

Protección sobre intensidad.

637°.

Las diferentes clases de protección que deben preverse para cada una de las unidades se desprenden de las descripciones.

a) **Protección contra aumentos de intensidad.** Todos los arrollamientos de los generadores y transformadores tienen que estar equipados con una protección adecuada contra las sobre-intensidades producidas por corto-circuitos, que funcionen al presentarse defectos en una fase cualquiera. Su relai de tiempo deberá actuar con independencia de la intensidad de la corriente originada por la avería. La corriente con que funciona la protección debe poderse regular entre 1,2 y 2 veces el valor de la corriente nominal del transformador; y el tiempo entre 0,5 y 5 segundos.

b) **Protección contra sobrecarga.** La protección contra sobrecarga debe conectarse con los arrollamientos de menor potencia de los transformadores dotados de 3 arrollamientos. Esta protección tiene que actuar en relación con la corriente y el tiempo, siempre que la carga exceda de su valor nominal. Deberán indicarse las características de la relación de la corriente y el tiempo.

Protección diferencial.

638°.

Con esta protección se equiparán todos los transformadores de tres arrollamientos, debiendo quedar en lo posible también protegida por ella el generador.

También llevarán esa protección los transformadores especificados en el Capítulo "Estaciones de transformación".

Esos relays deberán funcionar cuando la diferencia de la corriente sobrepase un 20 % de la corriente nominal.

Protección contra contactos a tierra para el alternador.

639°.

Al producirse perforaciones del aislamiento con derivación hacia la carcasa de los generadores o perforaciones en el arrollamiento de los transformadores, con la consiguiente derivación a masa, deberá entrar en acción esta protección siempre que la perforación se produzca dentro de un 10 % de una zona equivalente del arrollamiento a partir del punto neutro del generador.

Protección contra aumento de tensión y desexcitación rápida.

640°.

Para el caso de aumento de tensión, el relays tiene que poderse ajustar para funcionar entre 120 y 200 % de la tensión nominal. Este dispositivo tiene que desexcitar el alternador estando este en régimen de plena carga o funcionando en vacío, en el tiempo más breve, hasta por debajo de la tensión de remanencia. Deberá indicarse el tiempo necesario para que la tensión baje a cero, así como los medios empleados para ello.

Protección tipo "Buchholz".

641°.

La protección tipo "Buchholz" deberá suministrarse de construcción corriente. Las unidades grandes llevarán una protección con contactos de desconexión y de aviso de peligro.

Medición de temperaturas.

642°.

Tiene que poderse controlar la temperatura en varios sitios, desde un puesto central por medio de un conmutador, como se indica en el Capítulo "Transformadores" y en la Pieza D, en la parte de "Alternadores".

Control de la circulación del aceite y del agua.

643°.

Estos dispositivos deben emitir una señal conforme se interrumpa la circulación.

Protección contra incendios de alternadores.

644°.

Para la ventilación de los alternadores se dará preferencia al sistema de circuito cerrado.

En el caso de que las compuertas estuvieran abiertas para calentar la Sala de Máquinas, deben cerrarse automáticamente tan pronto como funcione el dispositivo de protección contra incendio a base de ácido carbónico.

Se deberá proveer una balanza que compruebe continuamente la provisión de ácido carbónico contenida en los botellones u otro sistema eficaz de constatación, de contenido del gas.

Dispositivos indicadores.

645°.

El funcionamiento de los dispositivos de protección tiene que ser observado óptica y acústicamente, debiendo poderse saber en qué máquina ocurrió el desperfecto.

Los relais de señales han de avisar acústica y ópticamente la desconexión de un interruptor de potencia.

Equipos de comprobación de los relais.

646°.

Durante el servicio deben poderse verificar los relais. Al efectuar esta operación, funcionando los relais no deben estos actuar sobre el mecanismo de desenganche de los interruptores. Después de la verificación tiene que restablecerse de nuevo el estado de servicio primitivo.

PROTECCION A DISTANCIA. - RELAIS DE IMPEDANCIA.

Línea de transmisión de 150 KV.

647°.

Se proveerá de una protección de impedancia rápida que reaccione de acuerdo con la dirección de la corriente y de la impedancia. Deben satisfacer las exigencias siguientes:

- 1.º — Rápida adaptación a las características de cuantos corto-circuitos se produzcan a fin de aislarlos en el instante de producirse.
- 2.º — Desconexión rapidísima del tramo dañado al producirse corto-circuitos en la red de 150 KV.
- 3.º — Escalonamiento irreprochable respecto a los sistemas de protección de las redes urbanas y rurales.
- 4.º — Reacción irreprochable aún al producirse intensidades de puesta a tierra muy bajas. Las condiciones de servicio exigen que los relais reaccionen aún con 100 amperios y una relación de transformación del transformador de intensidad de 125 a 5 amperios.

648°.

Para obtener un efecto selectivo seguro, el órgano de percepción del relais ha de ser también influenciado por la impedancia tal como el órgano selector, y no solamente por la intensidad; es decir, que será un relais de arranque y retardo dependientes de la impedancia.

649°.

Todas estas protecciones serán, bien entendido, unidireccionales.

650°.

En caso de que la falta desaparezca antes de que se haya cumplido el tiempo de accionamiento, el relais debe volver automáticamente en un tiempo brevísimo a su posición inicial, pronto para funcionar nuevamente.

651°.

Para las Estaciones de Arroyo Grande, Santa Lucía, Durazno, Montevideo y Olmos se propondrá avisador acústico de funcionamiento del órgano de percepción, para que en caso de funcionar este órgano sin que funcione el disparador, el personal de guardia esté sobre aviso.

652°.

El retardo propio del disparador debe ser pequeño y fijo, de manera que él no llegue jamás a perturbar la relación entre tiempo de funcionamiento e impedancia, relación que debe ser absolutamente estable.

653°.

Se estudiará la posibilidad y conveniencia de adoptar relais de reactancia en vez de relais de impedancia, con lo cual la selectividad será de una seguridad muchísimo mayor; o por lo menos adoptar relais cuyo órgano selector (retardo de accionamiento) sea accionado por una componente muy desviada de la impedancia, de manera que el relais resulte casi reactanciométrico.

654°.

Los relais deben equiparse además con indicadores que permitan controlar el tiempo de funcionamiento de los relais que reaccionan al producirse corto-circuitos.

655°.

Los enrollamientos de los relais se han de fabricar para una tensión de ensayo de 2.500 voltios contra tierra durante un minuto.

Línea de la Red Nacional.

656°.

Para la protección de estas líneas de 63 y 33 KV. tienen validez las mismas prescripciones estipuladas para la línea principal de 150 KV.

Esta protección deberá ser estudiada para cada caso particular a fin de proteger las líneas de una manera eficaz.

657°.

Dado que los diferentes puntos de desconexión están distanciados de una manera arbitraria, deben emplearse dispositivos de efecto selectivo seguro. Todos los relais y dispositivos de protección deberán ser de construcción impecable, del tipo más reciente y de fabricación reconocida.

658°.

En cuanto a los transformadores con que han de ser alimentadas las bobinas voltimétricas de los relais de impedancia, en los croquis y descripciones de las Estaciones de Transformación se ha considerado siempre que tales bobinas son alimentadas con transformadores de tensión adecuados, conectados sobre las barras o sobre las líneas a proteger.

En casos en que existan aparatos de medida y control voltímetros o vatímetros, tal solución es la que indefectiblemente debe adoptarse.

Si tales aparatos de control y medida no existen, entonces podría pensarse en suprimir los transformadores de tensión de costo elevado siempre, y alimentar las bobinas voltimétricas de los relais de impedancia con el transformador de potencia para servicio local (baja tensión 230 V.) que existe en todas esas Estaciones de Transformación.

Pero esta economía se conseguiría a expensas de una disminución más o menos importante en la precisión, seguridad y selectividad de la protección de impedancia y sobre todo de la protección de reactancia.

659°.

El Proponente deberá analizar cuidadosamente esta circunstancia y si es suficiente la precisión, seguridad y selectividad que se obtiene alimentando los relais de impedancia con los transformadores de servicio local, suprimirá todos los transformadores de tensión especialmente previstos para relais de impedancia en los croquis y descripciones de Estaciones de la Red Nacional.

Se tendrá en cuenta que esos transformadores locales no serán nunca para suministrar servicio de energía eléctrica a la localidad donde está ubicada la Estación de Transformación sino solamente para el servicio de luz y fuerza motriz de la Estación misma y a lo sumo de un pequeño núcleo de casas alrededor mismo de la Estación, lo que, de otra parte en todo caso, podría también suprimirse.

En todo caso, podrá también aumentarse la potencia de ese transformador en lo que sea conveniente para tener una relación de transformación más estable.

Bien entendido que siempre tendrá valor preponderante la seguridad en la selectividad y exactitud de la protección.

660°.

El Proponente justificará ampliamente en su oferta, la elección de la solución que proponga.

661°.

La Administración podrá hacer efectuar los ensayos que fuesen necesarios, a fin de comprobar las características eléctricas y mecánicas de los relais y dispositivos de protección.

El Proponente deberá remitir adjunto a las ofertas, las normas vigentes en el país de origen.

TELEFONIA DE ALTA FRECUENCIA.

662°.

Debe preverse la posibilidad de comunicar telefónicamente entre los puestos de comando de Montevideo y de Río Negro, sin perturbaciones ni influencias de ninguna clase. (Ver memoria descriptiva del Proyecto. Parte 7).

663°.

En caso de proponerse la telefonía de alta frecuencia al través de la misma línea de 150 KV. las telecomunicaciones tienen que ser posibles aunque se produjese la ruptura de una de las fases de la línea de transporte. La posición de los interruptores a ambos extremos de la línea de 150 KV. tampoco debe influir lo más mínimo en las comunicaciones.

664°.

Deberán elegirse equipos telefónicos que excluyan todo peligro para las personas que telefonen, peligro que puede ser debido a influencia atmosférica, por ejemplo: caída de rayos, o también directamente a la alta tensión.

665°.

Además se ofrecerá un equipo portátil con el que pueda establecerse la comunicación telefónica con las centrales de Río Negro y Montevideo cuando se tengan que efectuar trabajos en la línea de 150 KV.

666°.

Todos los aparatos a suministrarse serán del tipo más moderno.

GRUPO DIESEL.

667°.

Esta Parte de la Pieza E se refiere al siguiente grupo:

Un grupo Diesel de 250 r. p. m. como máximo, directamente acoplado a un alternador trifásico de 1000 KVA. de potencia, con $\cos. \varphi = 1$. a 0.8, 380/220 V. y 50 períodos.

668°.

El grupo se entiende completo, con todos los accesorios necesarios para su puesta en marcha y buen funcionamiento, y los repuestos que más adelante se indicarán. La potencia que se indica será la normal, medida en los bornes o terminales del generador eléctrico, que podrá soportar durante un tiempo indefinido además de las sobre-cargas que se indicarán en el Artículo 684°.

669°.

El motor será a combustión interna, tipo Diesel vertical, de construcción apropiada para quemar gas-oil, de una densidad hasta de 0.92 a 15° y un poder calorífico no inferior de 10.000 calorías y una viscosidad a 20° no mayor de 2° E; será con o sin compresor, de 2 o 4 tiempos, con o sin cruceta; estará provisto de un volante de masa tal, que además de asegurar durante el funcionamiento del grupo a plena carga un grado de irregularidad igual o inferior a 1/200, asegure también una marcha en paralelo enteramente satisfactoria y estable a todas las cargas. La diferencia de velocidad del motor entre la marcha en vacío y la marcha a plena carga, no deberá exceder de 5 % y el regulador estará construido de manera que esa diferencia pueda ser anulada accionando a mano un órgano apropiado, que traerá también un dispositivo eléctrico para la maniobra a distancia.

670°.

El motor estará provisto de un tanque de servicio con sus filtros correspondientes, destinado al combustible, de una capacidad de 4.5 mts.³ y provistos de filtros intercambiables durante el servicio.

671°.

También se proveerán las cañerías y accesorios, juntas, llaves, grifos, etc., necesarios para la circulación del combustible; una bomba de mano para elevarlo al tanque de servicio; las cañerías necesarias para la circulación del agua de refrigeración de los cilindros, con todos sus accesorios, llaves, juntas, etc., desde la entrada en el cilindro hasta la evacuación situada a una distancia prudencial del motor; la cañería para conducir los gases hasta el silenciador con un largo mínimo de 8 mts. y dos curvas

para ese caño, y su caño de escape correspondiente, con no menos de 15 mts. de largo; los recipientes destinados a almacenar el aire comprimido para la puesta en marcha y la inyección del combustible si fuera necesario, que serán un depósito para el aire de inyección y dos para el aire de arranque, así como todas las cañerías necesarias con sus accesorios, uniones, válvulas, manómetros, etc., etc. Un juego completo de llaves y accesorios para armar y desarmar el motor y sus piezas; un indicador dinamométrico con los resortes y el dispositivo necesario para sacar diagramas de los cilindros de trabajo y del compresor de aire; un indicador de velocidad.

672º.

Los cilindros traerán cada uno una válvula de seguridad; en los motores con compresor, la regulación de la presión de inyección será automática. En caso de que el motor fuera con compresor, se exigirá que éste sea de tres fases, es decir, alta, media y baja presión.

673º.

El Proponente deberá incluir también los dispositivos y accesorios ya especificados o no, que sean necesarios, tanto para resguardo del personal que debe manejar el motor, como para el control y la perfecta marcha de éste, y la de todas sus partes, accesorios y piezas componentes, su inspección, verificación y reemplazo.

674º.

Se especificará el conjunto de piezas normales de repuesto que se crea necesario y conveniente para asegurar su funcionamiento durante un plazo prudencial, teniendo en cuenta el desgaste que ellas sufran. Sin perjuicio de ello, la Administración exige la entrega si el motor es de cuatro tiempos, como repuestos y para cada cilindro, del conjunto de piezas siguientes: tres válvulas de escape completas, compuestas de válvulas, asiento, caja, resortes, tuercas, etc.; una válvula de admisión completa, compuesta de válvula, asiento, caja, resorte, tuerca, etc.; una válvula de inyección completa, compuesta de aguja, guarnición, pulverizador, asiento, caja, resorte, etc., y además tres juegos de guarniciones completas para cada aguja; doce aros para el pistón del cilindro de trabajo; una junta de cobre para la tapa del cilindro. Si el motor es con compresor: veinte aros para el pistón de alta presión; 5 aros para el pistón de media presión y 5 aros para la baja presión; un juego completo de válvulas de baja, media y alta presión; un juego completo de todas las válvulas de seguridad del compresor; dos juegos completos de serpentinas para la refrigeración del aire y un cilindro o buje para el cilindro de alta presión. Para cada bomba de combustible se ofrecerán: un juego completo de válvulas de aspiración y retención, con sus resortes; un juego completo de émbolos, con sus bujes y con su guarnición. Además se entregarán los repuestos siguientes: un cojinete para el pie de la biela completo, con sus bulones, tuercas y suplementos correspondientes; un cojinete para el perno del pistón, completo, con bulones y tuercas si corresponden; un cojinete de bancada en dos mitades: una camisa para el cilindro de trabajo, con las tubuladuras para la introducción del aceite de lubricación, juntas, etc., y un equipo de herramientas para la extracción y colocación de la camisa y tubuladuras; un pistón para el cilindro de trabajo, completo, con su perno, tornillos, etc.; una válvula de arranque completa, compuesta de válvula, caja, tuerca, resortes, etc., todo completo; un juego completo de todos los resortes del motor; una tapa para cilindro de trabajo; un manómetro de repuesto para cada uno de los que existen en el motor.

675º.

El Proponente de motores sin compresor, de dos tiempos, con cruceta u otra construcción particular, debe guiarse por la lista de repuestos que antecede, suprimiendo las piezas no existentes o sustituyéndolas en forma adecuada al tipo de motor ofrecido por cada pieza que ofrezcan.

676º.

Los alternadores vendrán provistos de sus correspondientes dinamos excitadoras directamente acopladas, con sus polos auxiliares para asegurar su buena conmutación a todas las cargas. También se entregarán los reóstatos de regulación de campo de los alternadores y de las dinamos-excitadoras de construcción apropiada para ser montados en los tableros de distribución.

677°.

La tensión indicada en el Artículo 667° para el alternador, es la de plena carga, y deberá ser susceptible de ser mantenida a pesar de la caída de 5 % de velocidad del motor, de que se habla en el Artículo 669°.

678°.

Sin perjuicio de los repuestos que el Licitante crea oportuno ofrecer para los generadores eléctricos, se exige la entrega de los siguientes: Un juego completo de carbones para la excitatriz, un juego, idem., para los anillos del alternador, dos porta-carbones para la excitatriz, seis bobinas completas de cada uno de los tipos que entran en el arrollamiento del alternador, o en caso de tratarse de ranuras cerradas y bobinas hechas sobre el alternador, el material necesario, conductores, aislaciones, etc., etc., y las formas para confeccionar las bobinas pedidas para cada tipo.

679°.

El Proponente llenará los formularios adjuntos con todos los datos que se solicitan, acompañarán listas detalladas referentes a todos los dispositivos, accesorios y piezas de repuestos que ofrezcan junto con el grupo, así como también descripciones, dibujos, croquis, fotografías y catálogos, para ilustrar y aclarar las propuestas y los materiales ofrecidos.

680°.

El Proponente indicará y garantizará los consumos de combustible del grupo, en gramos por cada kWh generado y medido en los bornes de los generadores eléctricos, para 1/1, 3/4, 1/2 y 1/4 de la potencia normal del grupo, entendiéndose como tal la normal del elemento, motor o generador eléctrico, que la tuviere menor. Esas cifras comprenderán todas las tolerancias, tanto del motor como del generador eléctrico y serán las máximas que se admitirán en los ensayos de consumo, pues a los excesos constatados sobre esas cifras se aplicarán las multas a que se refiere el Artículo 685°.

681°.

No se tomará en cuenta ninguna oferta que no se ajuste estrictamente a esta condición y que indique los consumos en forma distinta a la establecida.

682°.

También se indicarán y garantizarán los consumos de aceite de lubricación.

683°.

El Proponente indicará la presión máxima en el diagrama de los cilindros de trabajo, correspondiente a la potencia normal del motor y a los consumos de combustible garantizados, no admitiéndose presiones superiores a 45 Kgs. por cm².

684°.

En los ensayos se verificará si los consumos del combustible y aceite están de acuerdo con las cifras garantizadas por los vendedores; además se someterá el grupo a una marcha ininterrumpida de 24 horas a plena carga, y a continuación marchará dos horas con 10 % de sobrecarga y por fin se le darán cuatro golpes de sobre-carga de 20 % de un minuto de duración cada uno con intervalo de 5 minutos en que la carga del grupo será la plena carga normal, sin que la velocidad del grupo caiga por debajo de 95 % de la velocidad de régimen, ni se produzcan trastornos ni inconvenientes de ninguna especie.

685°.

La Administración aplicará una multa de \$ 100 por cada exceso de cinco gramos sobre los consumos garantizados.

También tendrá la Administración derecho a rechazar el grupo, en caso de que no resultaran satisfactorias las pruebas de carga y sobre-carga que se han especificado en el Artículo 684°, entendiéndose que el resultado no se considerará satisfactorio si el grupo no ha respondido a lo especificado, o hayan debido suspenderse las pruebas por averías o entorpecimientos en algunos de sus órganos, de tal carácter que no permitan la continuidad del funcionamiento del grupo, o si después de su terminación se constaten averías o desgastes anormales que indiquen un funcionamiento defectuoso en cualquiera de sus órganos.

INSTALACION TELEFONICA INTERIOR.

686°.

La Usina del Río Negro deberá poseer una red telefónica a fin de poder comunicar entre sí los puntos más importantes para el servicio de la Central, como ser: el tablero de maniobras, escritorio de cada uno de los Jefes, sala de máquinas, departamento de las barras ómnibus, estaciones al aire libre, etc. Estos teléfonos deben ser del sistema automático con circuito metálico y deberán trabajar con una batería de acumuladores, la que será suministrada así como el grupo o aparato de carga, con sus accesorios y tableros.

687°.

El Contratista deberá suministrar e instalar todas las líneas, aparatos y accesorios necesarios para la instalación de teléfonos.

Todos los aparatos y accesorios serán de la mejor construcción y de fabricación reconocida.

El Proponente deberá indicar el nombre de la casa constructora.

688°.

Sobre la instalación terminada se harán los ensayos que se crean convenientes a fin de comprobar el buen funcionamiento y la bondad del material empleado.

INSTALACIONES ESPECIALES.

Relojes.

689°.

Los relojes serán eléctricos y funcionarán por medio de la corriente alternada de 220 voltios, 50 ciclos. El Contratista tendrá que suministrar todos los relojes así como ejecutar la instalación bipolar completa hasta los puntos donde serán instalados los relojes, que son: tablero de maniobra, sala de máquinas, tableros, oficina de cada Jefe, depósito, taller, estación al aire libre, etc.

Pararrayos.

690°.

Los pararrayos serán instalados en todas las partes que requieran esa protección.

La instalación debe ser suministrada completa, incluyendo las barras receptoras metálicas, las bajadas a tierra que serán de cobre, por lo menos de 50 mm². de sección, las placas de tierra, grampas y demás accesorios.

Timbres.

691°.

El Contratista suministrará y hará la instalación completa de timbres entre los escritorios de Jefes, y las oficinas de los empleados.

Instalación de calefacción central, utilizando energía eléctrica.

692°.

El Contratista suministrará y colocará una instalación de calefacción central para los escritorios de los Jefes, oficinas de auxiliares y cuartos de baño para los Jefes, empleados y obreros.

Además se suministrará agua caliente para los referidos baños.

El criterio a emplearse para la calefacción será propuesto por el Contratista y aprobado por los Ingenieros.

693°.

Los radiadores tendrán la capacidad suficiente para elevar la temperatura inferior a 18°C. cuando la exterior sea de 0°C. y regulable entre esos límites. Al recibir la instalación, se hará una prueba, midiendo la temperatura ambiente a 1,50 mts. del suelo estando todas las aberturas cerradas.

PROTECCIÓN CONTRA LOS AGENTES ATMOSFERICOS.

694°.

Todas las partes de hierro de los aparatos, los chasis, etc., serán recubiertos de zinc por metalización a fuego, por sherardización o por el procedimiento Shoop. Todos los pernos, tornillos, tuercas, etc., deberán ser engrasados antes del montaje con grasa a base de grafito; de preferencia todas estas piezas recibirán un tratamiento anticorrosivo que no sea a base de pintura. Todas las piezas de hierro de fundición gris o maleables, deberán ser metalizadas al zinc (metalización a fuego o por el procedimiento Shoop). Se empleará de preferencia aceros inoxidables como p. ej. los aceros al cobre, o cromo.

695°.

Todas las superficies de las uniones rígidas, antes de ser unidas, deberán ser pintadas al minio.

696°.

Todas las piezas a base de cobre, latón, bronce, serán niqueladas, salvo en los puntos de contacto.

697°.

Si se proveen dispositivos con cojinetes de bolas o articulaciones muy ajustadas, con bujes de latón, el engrase deberá hacerse por presión. Todas las cajas de fusibles, armarios o cabinas de maniobras, etc., llevarán dispositivos de aereación a fin de evitar los efectos de la condensación. Los interiores de estas cajas serán pintados al minio.

CIRCUITOS AUXILIARES.

698°.

Estos comprenden todos los circuitos de mando y de indicación a distancia, que conectan los aparatos a los pupitres y a los tableros, así como a la instalación de alumbrado.

699°.

Se emplearán de preferencia cables armados que serán instalados directamente en un canal o túnel a un metro de profundidad cubiertos de arena y una placa. Estos deberán ser fácilmente accesibles en caso de necesidad de reparación.

700°.

Las partes fuera de tierra serán protegidas por tubos de gas en acero.

701°.

Las extremidades de los hilos irán en cajas terminales a fin de proteger de la humedad las partes aisladoras del cable que se encuentra fuera de su armadura. La sección de los cables será determinada bajo el punto de vista del recalentamiento y de la caída de tensión a fin de no introducir perturbaciones en el funcionamiento de los aparatos, en particular de los relays, alimentados por transformadores tipo "Bushing" y en los accionamientos eléctricos a distancia.

702°.

Se admitirá como máximo una densidad de corriente de 5 amp./mm². en las secciones inferiores a 5 mm².; de 3 amp./mm². en las secciones de 10 a 50 mm².; de 2 amp./mm². en las secciones de 50 a 200 mm².; de 1,5 amp./mm². para las secciones de 200 a 500 mm².

PUESTA A TIERRA.

703°.

Deberán ponerse a tierra cuidadosamente todas las piezas metálicas de las instalaciones al alcance de la mano, vale decir estructuras, cajas de aparatos, etc., en las cercanías de circuitos recorridos por tensión.

704°.

La puesta a tierra se calculará de modo que el producto de la resistencia por la suma de las intensidades de corriente de contacto a tierra a derivar por la puesta a tierra por los diferentes sistemas de línea, no exceda de 125 voltios.

705°.

Para garantizar un buen contacto a tierra se emplearán placas formadas de chapas de hierro galvanizado de 1 m² de superficie y de un espesor mínimo de 3 mm. que se sumergirá en aguas subterráneas o del río. También pueden emplearse tubos de puesta a tierra, galvanizados, de longitud correspondiente y de un diámetro de 5 cm. Cada puesta a tierra de esta clase se compondrá de dos tubos que se hincarán en la tierra, distanciándolos, por lo menos, 2 metros.

706°.

Los conductores de puesta a tierra se compondrán de cintas de cobre de 30 × 2 mm. Las diferentes puestas a tierra formadas de chapas o tubos se unirán entre sí por medio de una red de cinta de cobre de 30 × 2.

707°.

Las conexiones de aducción siempre deben estar metálicamente unidas con los conductores colectores y con las propias puestas a tierra. Los puntos de conexión se soldarán o se remacharán debidamente. También se aceptarán conexiones de pernos, siempre que las tuercas no puedan aflojarse. Los conductores de tierra se enterrarán a la intemperie, en zanjas de una profundidad mínima de 30 cm.

708°.

Los puntos de conexión de las estructuras metálicas deben estar bien galvanizados. Los pararrayos de los edificios no se unirán con la puesta a tierra de protección de la instalación de alta tensión. No se pondrá a tierra las vías ni las cañerías de agua.

709°.

La tierra de servicio (conductor neutro) de la red de baja tensión, se colocará separadamente de la tierra de protección.

Con la tierra de protección de la alta tensión se conecta también el borne de puesta a tierra. Se hace observar que la puesta a tierra sometida frecuentemente a cargas considerables, debe estar ampliamente dimensionada y tiene que instalarse con mucha precaución.

ESPECIFICACIONES PARA OTROS MATERIALES ELECTRICOS ADEMAS DE LOS INDICADOS.

710°.

Los materiales eléctricos como ser cables armados, conductores bajo plomo, conductores vulcanizados, cañerías para instalaciones embutidas, cordones, fusibles, accesorios de porcelana, interruptores, accesorios para cables subterráneos e instalaciones aéreas, etc., etc., para los cuales en esta Pieza E no se ha indicado una especificación especial, deberán ser propuestos de acuerdo con las especificaciones normales del país de origen, debiéndose agregar a sus propuestas las normas correspondientes a cada uno de estos materiales.

El Proponente indicará además, en cada caso, el nombre de la casa constructora y tipo constructivo, adjuntando los catálogos que corresponda.

LINEAS AEREAS Y SUB - ESTACIONES.

LINEAS AEREAS.

711°.

Cualquiera sea el tipo de línea, para el cálculo de los esfuerzos y de las flechas máximas, se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Presión máxima del viento sobre superficie plana 130 kg./mt². con una temperatura de más diez grados centígrados (+ 10°C.); para superficie cilíndrica, se tomará 60 % de la superficie diametral.
- Temperatura máxima 50°C. sin viento.
- Carga máxima de trabajo 1/3 de la carga de rotura y en los tramos urbanos y cruces especiales se tomará 1/4.

712°.

La distancia de los conductores de cobre entre sí y entre los

demás conductores de igual campo, medida en los puntos de apoyo o sostén de las crucetas, no será inferior a $0.75 \sqrt{f} + \frac{U}{150}$ mt., fórmula en la cual f es la flecha máxima en metros a 50°C. y U la tensión normal en KV. Esta distancia en ningún caso será inferior a 0,8 mts. La distancia del hilo de guardia al conductor más próximo no será inferior a la distancia mínima entre conductores.

713°.

En las líneas aéreas se harán las transposiciones necesarias para obtener un perfecto equilibrio, debiendo indicar el Proponente el número y disposición de los mismos.

714°.

Los conductores distarán como mínimo a cualquier parte de la columna $0.1 + \frac{U}{150}$ mt.

715°.

En las cadenas colgantes la distancia mínima a la columna o parte ligada a la misma de un conductor, será de $\frac{U}{150}$ mts. cuando la cadena se aparte de su posición vertical para el viento de 150 kg./mt².

716°.

Torres y columnas. Ya se trate de torres en celosía, columnas, etc., hay que distinguir según su empleo los siguientes tipos de mástiles:

- a) Mástiles portantes que sólo han de resistir el peso de los conductores y se colocarán en trayectos rectos.
- b) Mástiles de ángulo que tendrán que resistir la tracción de los conductores en los puntos de cambio en la alineación.
- c) Mástiles de anclaje que se instalan cada cierta distancia y deben soportar la tracción de la línea.
- d) Mástiles de cabeza o arranque de línea.
- e) Mástiles especiales para cruces de ríos, arroyos, etc.

717°.

Los mástiles tendrán las dimensiones necesarias para resistir el efecto simultáneo máximo a todos los esfuerzos exteriores presumibles, a saber:

- a) Peso propio de los mástiles, crucetas, conductores y aisladores.
- b) Presión del viento sobre las diferentes partes de la construcción. La presión del viento que se considerará actuando perpendicularmente a la superficie atacada de los conductores y mástiles será de 150 Kg./mt². En caso de piezas redondas como conductores la superficie a considerarse será el 60 % de la superficie diámetro. Para los mástiles en celosía las partes de atrás de las superficies atacadas directamente, se tomará un 50 % de la superficie frontal.

718°.

Los distintos tipos de mástiles ya mencionados se calcularán de acuerdo con los siguientes esfuerzos:

Mástiles Portantes.

- a) Presión del viento en dirección perpendicular de la línea sobre mástiles, crucetas, aisladores, etc., y al mismo tiempo sobre la mitad de largo de todos los conductores e hilos de guardia de ambas luces.
- b) Se calcularán a la torsión en el caso de ruptura de un conductor en el punto más desfavorable, despreciando todo otro esfuerzo.
- c) Presión del viento en dirección de la línea, sobre el mástil, crucetas, aisladores, etc.

Mástil de ángulo.

Se tomarán como esfuerzo la resultante de las tensiones que transmiten todos los conductores e hilo de guardia más la presión del viento en

dirección de esta resultante sobre el mástil, crucetas, aisladores, etc., contando también con la rotura de un conductor en el punto más desfavorable.

Mástil de anclaje.

- a) Se calculará con los dos tercios de las tensiones que transmite una de las luces más la presión del viento sobre la mitad de todos los largos de los conductores e hilos de guardia de ambas luces, más la presión del viento perpendicular a la línea sobre el mástil, crucetas, aisladores, etc.
- b) A la torsión como se indica para los mástiles portantes.

Mástil de ángulo y anclaje.

- a) Como mástil de ángulo.
- b) Se calculará con los dos tercios de las tensiones que transmite una de las luces más la presión del viento sobre la mitad de todos los largos de los conductores e hilos de guardia de las luces, más la presión del viento en dirección de la resultante total sobre el mástil, crucetas, aisladores, etc.

Mástil de arranque o fin de línea.

Se calculará con la tensión total ejercida por los conductores de una luz más la presión del viento sobre la mitad de todos los largos de los conductores e hilos de guardia de las luces más la presión del viento perpendicular a la dirección de la línea sobre el mástil, traviesa, aisladores, etc.

Torres de celosía de acero.

- a) Para su construcción se empleará acero de una resistencia mínima a la tracción de 37 a 45 kg./mm².
- b) El cálculo se hará con los siguientes esfuerzos máximos admisibles:
 - 1.) **Flexión y extensión:** La mitad de la carga del límite elástico.
 - 2.) **Esfuerzo cortante:** 0.8 del valor anterior.
 - 3.) **Resistencia al aplastamiento:** 2,5 veces el valor para la flexión y extensión.
 - 4.) **Piezas cargadas de punta:** Se tomarán la mitad de los valores correspondientes a las fórmulas de pandeo.

719°.

Todas las piezas de acero serán metalizadas con zinc en Montevideo por el procedimiento de pulverización, previa limpieza de la pieza por una corriente de arena a presión. Una vez metalizadas estas piezas podrán sumergirse seis veces durante un minuto en una solución de sulfato de cobre saturada sin que aparezca una capa continua de cobre metálico de color rojo claro.

720°.

Las piezas se unirán por soldadura o por tornillos y las tuercas se asegurarán convenientemente con un golpe de punzón a fin de que no puedan aflojarse.

721°.

No se admitirán piezas de espesor inferior a 4 mm., ni ancho de alas o hierros planos inferior a 40 mm.

722°.

Para poder subir a las torres se colocarán hierros redondos de un diámetro no inferior de 16 mm. espaciados cada 35 cm., debiendo distar del suelo, el más bajo, 3 metros.

723°.

Todas las torres llevarán letreros indicadores de peligro, esmaltados, de 40 × 45 ctms., del tipo usado ya por la Administración y otro de chapa con la numeración correspondiente, cuyos números tendrán una altura de 20 ctms.

724°.

Cimientos. Los cimientos serán de hormigón y se dimensionarán de modo que satisfagan las exigencias supuestas para cada tipo de mástil y que ofrezcan la misma seguridad que la estructura metálica o de cemento armado.

725°.

Para los cálculos se considerará el hormigón pesando 2.000 kgs. por mt^3 . y 2.200 kgs. para el hormigón armado y el peso de las tierras que actúen sobre el cimiento se tomará de 1.500 kg./ mt^3 .

726°.

El hormigón estará compuesto de la siguiente proporción: cemento 200 kgs., arena 400 litros, pedregullo o grava 800 litros. El total de los momentos resistentes considerando todos los esfuerzos incluidos pesos y empujes de las tierras, deberá ser por lo menos una vez y media el momento de volteo contando con 0.5 kg./ ctm^2 . de resistencia para las tierras comunes.

Puesta a tierra.

727°.

En ningún caso la resistencia a tierra será superior a 5 ohms, debiendo ejecutarse todas las tierras mediante placas de cobre de 1 mt^2 y un espesor mínimo de 3 mm., cuando se llegue fácilmente al agua subterránea o por lo menos a terrenos húmedos.

728°.

En zonas poco favorables se construirá la tierra con unos 50 mts. de cintas de acero galvanizado. Los flejes se dispondrán radialmente formando una estrella cuyos extremos irán soldados a caños de hierro galvanizados clavados en la tierra.

729°.

En terrenos rocosos las torres de acero de celosía se unirán entre sí por medio de un cable de acero igual al de guardia, cable que irá enterrado 30 cm. como mínimo. En las líneas de 150 a 63 KV. en torres de cemento armado, se pondrá en todas ellas a tierra el hilo de guardia por medio de un cable igual a éste, cable que en su parte inferior hasta una altura mínima de 2 metros del suelo estará protegido por un caño de hierro galvanizado de 37 mm. Si las crucetas fueran de hierro se unirán todas al hilo de guardia.

730°.

En las columnas de cemento armado de las líneas de 33 KV. se pondrá a tierra el hilo de guardia por medio de la armadura de hierro, debiendo preeverse superior e inferiormente los dispositivos de empalme.

Cruces.

731°.

Los cruces de vías férreas, carreteras, líneas telegráficas, serán ejecutados de acuerdo con las prescripciones siguientes:

- a) El ángulo entre el eje de la línea y la vía a cruzar no será menor de 45 grados.
- b) La altura mínima de los conductores sobre el nivel superior de los rieles o de la carretera no será menor de 7 mts. más 1.5 ctm. por cada KV. de tensión de la línea en las condiciones más favorables de temperatura o sea con 50°C.
- c) La distancia entre la línea de A.T. y las líneas telegráficas o telefónicas no será en el punto de cruce y en la ya mencionada condición de temperatura, inferior a 1.20 mt. más 1.5 cm. por cada KV. de tensión de la línea.
- d) En el tramo del cruce el conductor de la línea será de una sección tal que la carga de ruptura no sea inferior a 800 kg. y el conductor será de un solo trozo.
- e) En los cruces de 15 KV. las columnas de cruces serán de cemento armado.
- f) En el cruce el coeficiente de trabajo del conductor en las condiciones más desfavorables será como máximo de $\frac{1}{4}$ de la carga de ruptura.

- g) Las columnas de sostén del cruce serán calculadas como columnas de anclaje (todos los conductores de un tramo supuestos rotos y los del tramo adyacente con sobrecargas máximas).
- h) En el cruce los conductores irán soportados en la siguiente forma:
- 1.º Si la línea va sobre aisladores de pernos, cada conductor irá soportado en dos aisladores colocados en un plano normal al eje de la línea.
 - 2.º Si la línea va sobre aisladores suspendidos (cadenas), cada conductor irá soportado en amarre completo, es decir, mediante cadenas de anclaje de uno y otro lado de cada columna.

CONDUCTORES.

732º.

Los conductores de cobre de 25 y 35 mm². estarán formados por 7 hilos de igual diámetro, con tolerancias máximas de 0.06 mm. en los diámetros de los hilos.

Los conductores de 50 y 70 mm. estarán formados por 19 conductores de igual diámetro, con tolerancia en los diámetros de 0.05 mm.

El conductor de 10 mm. será de un sólo hilo macizo con una tolerancia máxima en el diámetro de 0.08 mm.

733º.

Todos los conductores serán de cobre electrolítico sin estañar y la resistividad a 20°C. no será mayor de 17.84 ohms. por km./mm² y el aumento en la resistividad por km./mm². y por grado a partir de 20°C. será de 0.068 ohms.

734º.

La carga de ruptura no será menor de 40 kgs./mm². y el ensayo se hará sobre cada alambre separadamente. El alambre podrá soportar sin romperse durante un minuto, la carga de 40 kg./mm².

La fractura por tracción deberá presentar claramente el cono de estricción, debiendo ser la reducción de la sección de por lo menos 30 % respecto de la sección primitiva.

735º.

Para cada tipo de conductor se especificará el peso por km. Los conductores deberán proveerse en trozos de por lo menos 1.000 metros.

736º.

Las soldaduras de los hilos serán perfectamente lisas y en los cables se admitirá cada diez metros a lo sumo, un hilo soldado. El paso de hélice del enrollamiento será de 11 a 14 veces el correspondiente diámetro del cable.

AISLADORES.

737º.

A fin de unificar el tipo de material empleado, todos los aisladores de suspensión de las líneas de 150, 63 y 33 KV. serán del tipo de 254 mm. de diámetro a caperuza y perno, tipo ya empleado por la Administración en las líneas existentes. Además se ha tenido en cuenta las características de este tipo de aislador para la determinación del número de elementos que constituyen cada tipo de cadena.

POSTES DE MADERA.

738º.

Los postes para las líneas de 15 KV. serán de madera del país, eucaliptus, y su diámetro en la parte superior, no será inferior a 16 cm. ni superior a 20, y su largo permitirá enterrarlos por lo menos 1.60 mts

El diámetro en la base oscilará entre 32 y 40 cm., entendiéndose que los diámetros indicados corresponden al tronco descortezado.

739º.

Los árboles serán sanos, de escasa ramazón lateral y el corte y desgaje será efectuado tomando las precauciones necesarias para que los troncos no resulten dañados y sean lisos en toda su superficie. Los postes serán rectos, no admitiéndose flechas mayores de 9 cm. respecto del eje que une los centros de las secciones extremas.

740°.

Los postes serán sanos, sin partes atacadas por insectos ni partes podridas y sin grietas que afecten su resistencia mecánica. La punta de los postes será de forma cónica, estará protegida por una caperuza de chapa de zinc y si se utilizaran soportes curvos roscados al tronco, éste llevará cuatro ataduras de alambre. Cada cinco columnas y en la de todos los cruces, se colocarán letreros indicadores de peligro de muerte de 40 x 45 cms. esmaltados, y todas se numerarán.

Preservación.

741°.

La mitad del número de postes será curada al agua y la otra mitad con sulfato de cobre, debiendo en ambos casos impregnarse con creosota la parte inferior en una altura de 2 mts., operaciones que se harán de acuerdo con las siguientes prescripciones:

742°.

Cura al agua. Cortados y desgajados los árboles y dentro de las 48 horas de hecha esta operación, serán sumergidos en agua corriente de río o arroyo, donde permanecerá durante seis meses. Al ser retirados del agua serán descortezados convenientemente y puestos a secar de inmediato a la intemperie, pero al abrigo del sol, acondicionados en estivas que deberán hacerse de manera que las capas superpuestas queden separadas unas de otras por tacos de madera.

Las extremidades serán alquitranadas convenientemente para evitar la iniciación de fisuras y de inmediato se cubrirán perfectamente las estivas con ramazones en forma tal, que la circulación del aire sea mínima y el secado se haga en forma lenta, operación ésta que debe durar por lo menos seis meses.

743°.

Cura al sulfato de cobre. Esta operación debe hacerse en los meses de Enero, Febrero y Marzo. Se empleará una solución del sulfato de cobre al 5 % debiendo colocarse el tronco sumergido por lo menos 0.80 mts. en posición casi vertical. El tronco se colocará descortezado y debe sumergirse en la solución antes de las 12 horas de haber sido cortado, debiendo permanecer en ella hasta que el sulfato aparezca en la parte superior, y nunca menos de 15 días. Terminada esta operación se procederá al secado de los troncos en la misma forma que se ha descrito para la cura al agua.

744°.

Preservación por la creosota. Una vez secos los postes, tratados por uno de los dos procedimientos mencionados, serán impregnados en calderas abiertas con creosota caliente, sumergiendo la parte inferior en un largo de 2 metros, durante doce horas consecutivas, debiendo mantenerse la temperatura de la creosota a 105°C. durante las últimas 8 horas. Transcurrido este tiempo, se dejará enfriar lentamente la creosota hasta llegar a unos 50°C., considerándose terminada la operación. En el caso de los postes curados al agua se pintará por dos veces con creosota bien caliente el resto del poste, debiendo impregnarse cuidadosamente las fisuras que pudiere presentar.

745°.

Características que debe reunir la creosota. Debe responder a las siguientes especificaciones:

- a) La densidad a 15°C. oscilará entre 1.04 y 1.15.
- b) La destilación a 150°C. no será mayor del 3 %; a 200°C. no excederá del 15 %, y del 30 % a 235°C. (Termómetro colocado en los vapores).
- c) Los aceites ácidos solubles en la lejía de soda de densidad 1.15 será de un 3 % como mínimo.
- d) A 40°C. la creosota mezclada con un volumen igual de bencina cristalizable (80/810) dejará solamente trazas de materias insolubles.
- e) Dos gotas de creosota o de la mezcla anterior serán absorbidas totalmente por un papel de filtrar convenientemente arrugado, no debiendo dejar depósito de materias insolubles.

Cálculo de los postes de madera y tensiones admisibles.

746°.

Los postes se considerarán rectos y el aumento de diámetro se supondrá de 1.5 cm. por metro. Los dos postes que forman el poste en A irán unidos en su parte superior por un taco de madera dura y por lo menos en su altura media tendrán una unión transversal de 20 ctms. como mínimo y por debajo de ella pasará un perno de diámetro no menor de 18 mm.

Al poste en A se le colocará en su parte inferior dos maderas laterales que sujeten conjuntamente los pies del mismo.

Los postes de madera se calcularán de modo que los esfuerzos no sobrepasen los siguientes valores:

Tracción o flexión no excederá de 125 kg./cm².

Resistencia al corte en el sentido de la fibra 22 kgs.

LINEA DE TRANSMISION DE 150 KV. ENTRE LA USINA HIDRO-ELECTRICA Y LA USINA TERMICA DE MONTEVIDEO.

Generalidades.

747°.

La línea de transmisión se ha de construir como se indica en la descripción y de acuerdo con las prescripciones correspondientes.

748°.

Esta línea de un recorrido de unos 260 kilómetros y cuyo trazado aproximado está indicado en el plano N.º 2 bis se compone de una línea rural de cerca de 250 kms. y de una urbana de unos 10 kms., 5 de los cuales están dentro de la ciudad propiamente dicha. La tensión de servicio oscilará entre 150 y 170 KV.

749°.

El estudio del trazado y replanteo de la misma será a cargo del Contratista y el trazado que se adopte será aprobado por la Administración, la que fijará el largo de los trozos del recorrido urbano y por lo tanto, además del precio global, que se entiende por la línea puesta en servicio, se indicará el costo unitario por kilómetro, de los tres tipos de tramos y el costo de los cruces que no se consideran incluidos en el precio global.

750°.

De acuerdo con el precio global y los costos unitarios se determinará el costo del trazado que se adopte. La línea será de conductores huecos de cobre de 150 mm². de sección y un diámetro exterior de 23 mm. y llevará dos cables de guardia de acero de 50 mm². y de una resistencia de ensayo a la ruptura de 120 kg./mm². La distancia entre torres será de 300 metros en el trayecto rural, de 200 metros en los suburbios y de 100 metros dentro de la ciudad propiamente dicha.

751°.

En el recorrido urbano (tramos de 100 y 200 metros) las torres serán de un solo montante y será facultativo del Proponente ofrecer en el trayecto rural torres de pórtico o de un solo montante.

752°.

Para las condiciones más desfavorables de temperatura la distancia del conductor más bajo al suelo no será en ningún punto inferior a 7 metros en el tramo de 300 metros, a 10 metros en el tramo de 200 metros y a 15 metros en el tramo de 100 metros.

753°.

Cada 3 km. se colocarán torres de anclaje y en todos los ángulos las que correspondan.

754°.

Los conductores estarán soportados por cadenas de 11 elementos y las armaduras llevarán cuernos y anillos de protección. Los cruces serán ejecutados de acuerdo con las prescripciones correspondientes y en las torres de anclaje, ángulo o de cabeza y especiales, los conductores estarán sostenidos por cadenas tensoras dobles. Todas las torres serán conectadas a tierra.

Características y prescripciones a tener en cuenta para los cálculos.

755°.

Se tendrá en cuenta las prescripciones generales y las siguientes especiales:

Características de la línea	Línea Rural	Línea Urbana
Sección transversal del cobre	150 mm ² .	150 mm ² .
Diámetro ext. del cond. hueco	23 mm.	23 mm.
Distancia mínima al suelo	7 mts.	10 y 15 mts.
Esfuerzo máximo de tracción para el cobre	1/3 carga ruptura	1/4 carga ruptura
Sección del cable de guardia	50 mm ² .	50 mm ² .
Esfuerzo máximo admisible para el cable de guardia	21 kg. mm ² .	16 kg. mm ² .
Luces de los tramos	300 mts.	100 y 200 mts.

Dispositivo de protección.

756°.

A fin de mejorar la repartición del potencial y de proteger los aisladores contra las descargas en cascadas, las cadenas de la línea de 150 KV. llevarán un anillo de guardia en la parte inferior y cuernos en la parte superior; sin embargo, el Proponente deberá indicar si él cree que el empleo de este dispositivo se justifica por los resultados obtenidos en la práctica. En el caso de aconsejar este dispositivo, el Proponente deberá dar precio del mismo, por separado.

Cimientos.

757°.

El cimiento de las torres de los tramos de 100 y 200 metros será un block único, no así los cimientos de las torres de la línea rural que podrá estar formado por cuatro blocks esquineros.

Torres.

758°.

Se calcularán de acuerdo con las prescripciones correspondientes y para cada tipo de torre, acompañándose un plano con todas sus medidas, y se especificará el peso de la misma y la cantidad de hormigón del cimiento en mt³.

Cable hueco.

759°.

El conductor hueco será de una sección de 150 mm². y un diámetro exterior de 23 mm. Se compondrá de hilos de cobre electrolíticos, exento de irregularidades, burbujas, grietas, etc. La resistencia específica del cobre utilizado para la fabricación del conductor hueco no ha de exceder para 20°C. de 17.84 ohmios por kg./mm².

Los conductores huecos se han de suministrar en longitudes mínimas de 1.000 mts., aunque se admitirá un 5 % de la cantidad total en longitudes menores pero nunca inferiores a 500 mts.

760°.

Para el conductor hueco, se garantizará:

- Una resistencia a la tracción no menor de 38 kgs./mm².
- El diámetro no tendrá diferencias mayores de 0.5 mm. siendo esta diferencia el promedio de 10 mediciones en 5 secciones distanciadas un metro, medidas según dos diámetros perpendiculares entre sí del conductor estirado y tendido.
- La torsión prácticamente nula del conductor.
- Peso del conductor por km.

761°.

Tanto del conductor como de las armaduras previstas (empalme, tensores, etc.), se darán datos y dibujos sobre la parte constructiva.

762°.

Los empalmes y collares han de retener el conductor con un 95 % de la resistencia del conductor. Todas las armaduras se fabricarán teniendo en cuenta la supresión de irradiaciones y la resistencia a la corrosión.

763°.

Todos los órganos en contacto directo con el conductor hueco serán de cobre o de bronce de la mejor calidad y las demás piezas serán de fundición maleable o de acero.

764°.

Deben presentarse 4 variantes, y se tendrá en cuenta para cualquiera de ellas que en la entrada a la ciudad, o sea para los tramos de 100 y 200 metros, deben preverse las torres para soportar dos líneas de 3×150 mm².

1.º Variante: Una línea de 3×150 mm².

2.º Variante: Dos líneas independientes de 3×150 mm², salvo en la entrada a la ciudad que serán soportadas por las mismas torres como ya se indicó.

3.º Variante: Una línea de 3×150 mm², pero con torres previstas en todo su recorrido para soportar una segunda línea de 3×150 mm².

4.º Variante: Dos líneas de 3×150 mm², soportadas por las mismas torres en todo su recorrido.

765°.

Toda proposición que se aparte de las normas fijadas se considerará como una variante. La Administración tiene interés especialmente por torres de cemento armado, de modo que toda propuesta por variantes en que se emplee materiales diferentes a los indicados en la propuesta original, tanto en lo que se refiere a las torres como a los conductores, debe responder a la obtención de una línea cuya seguridad sea igual a la de la proyectada, debiendo la sección de los conductores elegidos ser tal que la energía a transportarse no se transmita con pérdidas mayores de las previstas para los conductores huecos de cobre y que las pérdidas de corona no sean excesivas. De toda variante que se presente se adjuntarán todos los cálculos y detalles técnicos correspondientes, a los efectos de poder ser debidamente estudiada.

RED NACIONAL.

766°.

En el plano N.º 2 bis se indica esquemáticamente el recorrido de la Red Nacional, las localidades a abastecerse y las tensiones de los diferentes ramales.

767°.

Por cada ramal se cotizará el precio global, entendiéndose que en él estarán incluidos todos los gastos como ser el estudio y replanteo de los ramales, provisión de materiales incluidos un 5 % del número total de montaje, así como las Estaciones y transformadores de reserva correspondientes a cada ramal y que se detallan más adelante.

Los precios cotizados se entenderán, pues, por los ramales librados al servicio y hasta las barras de conexión de la red local y que corresponde en cada caso al menor voltaje del transformador correspondiente a cada localidad.

768°.

Por las sub - estaciones especiales y que se describen aparte, se cotizará precio por cada una y su precio no se considera incluido en el costo de los ramales. Tampoco se considerará incluido en el costo de los ramales los cruces ferroviarios, carreteros o telegráficos, los que se liquidarán aparte y de acuerdo con los precios unitarios cotizados para cada tipo de cruce. En el costo de los sub-estaciones se considera incluido un largo de derivación medio por sub-estación de 200 metros.

769°.

Los recorridos definitivos de cada ramal y los puntos de ubicación de las sub - estaciones serán sometidos a la aprobación de la Administración y una vez aprobados los trazados definitivos, se reevaluarán los costos de los ramales teniendo en cuenta el precio global respectivo y el aumento o disminución de obra sobre el kilometraje previsto sobre el largo de los ramales de conexión a las sub-estaciones y sobre el número y tipo

de las sub-estaciones a instalarse, a cuyo efecto para cada tipo de línea como de sub-estación se especificará el precio unitario que también será válido para todo aumento o disminución de obra que se resolviera hacer sobre la red proyectada.

770°.

Será facultativo de la Administración construir toda o parte de la Red Nacional, fijándose un mínimo de obra representada en el plano N.º 2 bis por el trazo lleno. Las distancias que se indican para los distintos ramales son aproximadas y el programa mínimo de la Red Nacional comprende las siguientes líneas:

De 63 KV. con conductores de cobre e hilo de guardia de 35 mm².

Paso de los Toros - Durazno de 3 x 70 m/m ²	70 kms.
Durazno - Trinidad - Arroyo Grande - San José - Santa Lucía - Montevideo de 3 x 50 m/m ²	237 "
Montevideo - Olmos - Soca - La Floresta - Pan de Azúcar - San Carlos de 3 x 50 m/m ²	140 "
Paso de los Toros - Paysandú - Salto de 3 x 50 m/m ²	310 "
	<hr/>
	757 kms.

De 33 KV. con conductor de cobre e hilo de guardia de 35 m/m².

Florida - Durazno de 3 x 35 mm ²	94 kms.
A. Grande - Rosario - Colonia - Mercedes de 3 x 70 mm ²	293 "
A. Grande - Cardona - Mercedes - Liebig de 3 x 50 mm ²	145 "
Liebig - Fray Bentos de 3 x 25 mm ²	20 "
Olmos - Minas de 3 x 70 mm ²	80 "
San Carlos - Rocha de 3 x 50 mm ²	69 "
Salto - Arapey de 3 x 25 mm ²	64 "
Rosario - J. L. Lacaze de 3 x 25 m/m ²	20 "
	<hr/>
	785 kms.

De 15 KV. con conductor de cobre de 3 x 10 m/m².

Pan de Azúcar - Piriápolis	12 "
Rocha - La Paloma	30 "
Miguez - Montes - Solís	24 "
Arapey - Belén	25 "
Arapey - Constitución	30 "
	<hr/>
	121 kms.

771°.

En la etapa complementaria se construirán las siguientes líneas:

De 63 KV. con conductores de cobre de 50 mm². e hilo de guardia de 35 mm².

Paso de los Toros - Tacuarembó	145 kms.
Durazno - Carmen - Sarandí del Yí - J. Batlle y Ordóñez	130 "
	<hr/>
	275 kms.

De 33 KV. con conductores de cobre.

Arapey - Artigas de 3 x 25 mm ²	130 "
Tacuarembó - Rivera de 3 x 25 mm ²	110 "
Batlle y Ordóñez - Cerro Chato - Melo de 3 x 50 mm ²	170 "
Batlle y Ordóñez - Treinta y Tres - Vergara de 3 x 50 mm ²	135 "
Casupá - José Batlle y Ordóñez de 3 x 50 mm ²	90 "
	<hr/>
	635 kms.

De 15 KV. con conductores de cobre de 3 x 10.

Isla Cabellos - Bella Unión	60 kms.
Paso del Cerro - Cuñapirú - Corrales	38 "
Vergara - Río Branco	60 "
José Pedro Varela - Lascano	45 "
Minas - Aiguá	38 "
Rocha - Castillos , , ,	52 "
Rocha - Velázquez	45 "
Liebig - Haedo - Nuevo Berlin	25 "
Algorta - Young , ,	38 "
<hr/>	
401 kms.	

CARACTERISTICAS DE LAS LINEAS:

Líneas de 63 KV.

772°.

Estas líneas se compondrán de cables desnudos de cobre de 3 x 50 mm². y un cable de guardia de acero de 35 mm². de una resistencia a la ruptura de 60 - 80 kg./mm². tendido como máximo a 18 kgs. Las separaciones entre faces será de 2.20 mts. y la distancia mínima del hilo de guardia al conductor más próximo no será en ningún punto inferior a 2 mts. Los conductores serán soportados por cadenas formadas por 5 elementos y la altura del punto más bajo del conductor inferior al suelo será por lo menos de 7 metros en las condiciones más desfavorables de temperatura. La distancia horizontal entre los ejes de las dos cadenas situadas del mismo lado de la columna no será inferior a 0.25 mts. Las columnas, que serán de cemento armado, fabricadas en el país, irán colocadas a la distancia más conveniente, debiendo los proponentes presentar los cálculos justificativos. Cada 1.600 mts. se colocará una columna de anclaje y en los ángulos se colocará la torre que corresponda. Los cruces serán ejecutados de acuerdo con las prescripciones correspondientes y en las torres de anclaje, ángulo, etc., las cadenas tensoras estarán formadas por seis elementos. Los cimientos de las torres serán de hormigón y los hilos de guardia se pondrán a tierra por medio de un conductor igual a éste.

Líneas de 33 KV.

773°.

Estas líneas se compondrán de cables de cobre de las secciones que sean especificadas para cada ramal y llevarán un hilo de guardia de acero igual al de las líneas de 63 KV. La separación mínima entre faces será de 1.25 mts. y la distancia mínima horizontal de la cadena al eje de la columna será de 0.90 mts. Los conductores serán soportados por cadenas formadas por tres elementos y la altura del punto más bajo del conductor inferior sobre el suelo no será inferior a 6 metros en las condiciones más desfavorables de temperatura. La distancia horizontal entre los ejes de las dos cadenas situadas del mismo lado de la columna no será inferior a 0.20 mts. La luz de los tramos será de 100 metros y las columnas serán de cemento armado fabricadas en el país y con materiales del país. Cada 1.000 metros se colocará una columna de amarre o anclaje y lo mismo se hará en los ángulos colocándose la que corresponda. En estas columnas las cadenas serán de cuatro elementos. Todas las columnas se pondrán a tierra.

Líneas de 15 KV.

774°.

Serán de cobre de una sección de 3 x 10 mm². sin hilo de guardia. La separación mínima en tres faces será de 1 metro y los aisladores serán del tipo "campana" montados sobre soportes curvos roscados a las columnas o sobre crucetas del tipo "lira". La altura del conductor más bajo sobre el suelo no será en ningún punto inferior a seis metros en las condiciones más desfavorables de temperatura. Los tramos serán de 80 mts. y las columnas serán de madera del país (eucaliptus), tratada como se indica en la correspondiente especificación. Cada 10 tramos se colocará una columna de anclaje con dobles aisladores y lo mismo en los ángulos, formada por dos columnas sencillas en A.

ESTACIONES DE TRANSFORMACION DE LA RED NACIONAL.

Condiciones Generales.

Esquemas y equipos de las Estaciones de Transformación de la Red Nacional.

775°.

De las Estaciones principales que por su importancia o por su disposición particular lo requieren, se hace una descripción detallada particular.

776°.

Las Estaciones no descriptas en particular, se harán según uno de los dos tipos **standard** que también se croquizaron y describieron y que son:

I) Estación en el suelo (E.S.): de este tipo serán todas las Estaciones **standard** de potencia mayor de 100 KVA.

II) Estación sobre postes (E. P.): de este tipo serán todas las Estaciones de potencia hasta 100 KVA., inclusive.

Estructura.

777°.

Como se establece en las generalidades, todas las estructuras de las E. T. al aire libre serán de cemento armado encofrado o centrifugado.

Disposición general.

778°.

La disposición de las distintas partes que componen el equipo de una E.T. será tal que queden convenientemente agrupados los distintos aparatos, interruptores, etc., correspondientes a cada sección, de modo que las maniobras puedan hacerse rápidamente, con seguridad y sin confusiones posibles, asegurándose también una visibilidad completa de los equipos desde los puntos de maniobras principales.

779°.

También ha de tenerse en cuenta que ha de ser posible retirar, para cambiarlos cualquiera de los aparatos, transformadores, interruptores, etc., sin que para ello haya que mover otros aparatos ni accesorios, ni haya que interrumpir el servicio en otra sección que no sea aquella a la que corresponde el aparato que se va a cambiar.

780°.

Los transformadores de potencia y de medida, los interruptores, etc., no irán directamente sobre el suelo sino sobre bases de hormigón o estructuras de cemento armado dimensionadas de acuerdo con los esfuerzos que han de soportar y de manera que cada aparato, transformador, interruptor, etc., quede a la altura conveniente teniendo en cuenta las maniobras a efectuar, la altura libre mínima sobre el suelo para el paso de personal y de los aparatos a cambiar, etc.

781°.

La disposición de las bases y apoyos será tal que sea posible la evacuación y recuperación del aceite derramado en caso de accidente, mediante cubetas, canales y pozo de recolección apropiados. Se analizará la posibilidad y conveniencia de cubrir las cubetas con tejidos apaga-llamas y los canales con chapas apropiadas. Para el pozo de recolección se proveerá una bomba de desagote apropiada. Para pequeñas Estaciones, con un transformador de 250 KVA. o menos se podrá prescindir de las cubas de recuperación, disponiéndose sólo un filtro de arena u otro dispositivo adecuado para extinción de aceite inflamado.

782°.

En cuanto a alturas, distancias entre fases y a tierra, material de barras, conexiones y transformadores de medida vale todo lo dicho en los Capítulos "Barras omnibus y conexiones" y "Aparatos alta tensión".

783°.

Deberán también disponerse vías de transporte y suministrarse la zorra correspondiente en las Estaciones que por su importancia y su disposición lo requieran para el fácil movimiento de transformadores e interruptores. Podrá prescindirse de las vías en Estaciones con sólo 1 o 2

transformadores cuando sea posible el acceso a ellos con zorra de transporte mecánico.

Taller de reparación e inspección.

784°.

Deberá disponerse un local para taller en las siguientes Estaciones: Durazno, Montevideo (33/63 KV.), Arroyo Grande, Dolores, Colonia, Carmelo, Mercedes, Santa Lucía, Olmos, San Carlos, Minas, Rocha, Paysandú y Salto, y en Tacuarembó y Batlle y Ordóñez en la Etapa complementaria.

785°.

En todas estas Estaciones las vías de transporte de aparatos de la E. T. deberán ir desde la planta de la E. T. hasta el interior del taller.

786°.

En esas Estaciones deberá proveerse para el taller:

a) 2 (dos) tanques para aceite de 10 m³. para Montevideo y de no menos de 5 m³. de capacidad para Durazno, Santa Lucía, Arroyo Grande, Olmos, Minas, Salto y San Carlos, y no menos de 3 m³. para las otras.

b) 1 (uno) puente y carro grúa correspondiente para el desarme de transformadores cuyo accionamiento será totalmente a mano (elevación y lateral); la potencia será adecuada al desarme de transformadores de 10.000 KVA. en la E. T. Montevideo (33/63 KV.) y de 3.500 KVA. en las otras E. T. 63/33 KV. y de 1.500 KVA. en las otras E. T. con taller.

c) 1 (uno) tablero completo B. T., con su contador, interruptores, corta-circuitos, etc., para un circuito de luz y dos de F. M., el primero para 1.000 W. y los segundos para 10 KW., cada uno.

d) 1 (una) electrobomba y caño flexible correspondiente, para trasiego del aceite entre los transformadores y el tanque.

773°.

Local para tablero, depósito y guardias.

787°.

En la descripción particular de las Estaciones se indica cuáles llevan local para tablero, depósito y guardia, y cuáles sólo llevan un armario metálico para el tablero.

788°.

El local para depósito se ha previsto en Estaciones importantes de abastecimiento, transformación, distribución o seccionamiento, aún cuando no tengan personal efectivo, con el objeto de que pueda guarecerse en dicho local el personal que debe esperar órdenes para hacer maniobras en casos de accidentes en las líneas y para que sirva de depósito del pequeño material de recambio. En ese local deberá, pues, haber alumbrado eléctrico (unos 500 W) y fuerza motriz (unos 3 KW.).

789°.

En Estaciones con personal, como Durazno, Montevideo (33/63 KV.), Arroyo Grande, Santa Lucía, Olmos y San Carlos el tablero de relays y aparatos de control y medida deberá estar en el local de guardia, pudiendo en todo caso separarse los relays, si así conviniera, para colocarlos en uno o más armarios metálicos en la planta de la E. T. misma, fuera del local de guardia. En Estaciones sin personal el tablero podrá ir (en caso que así convenga) en uno o varios armarios metálicos, aún cuando haya local para depósito y guardia accidental.

Armarios metálicos para relays y aparatos de medida y control.

790°.

Deberán ser de construcción robusta y esmerada, perfectamente estanco al agua de lluvias y al mismo tiempo debidamente ventilados para evitar deterioros debidos a humedades de condensación. Deberán ser de dimensiones amplias, sin ser exageradas, de manera que sea fácil el control y la inspección de los aparatos en ellos encerrados. La entrada de los circuitos de alimentación se hará mediante pipetas o cajas adecuadas que aseguren una aislación a masa perfecta y una completa hermeticidad al agua de lluvia. La caja será conectada a tierra. Los armarios tendrán puerta de inspección, lectura, control, etc., con cierre de llave; la llave será de tipo especial de manera que no pueda abrirse el cofre con ganchos u otros procedimientos rudimentarios. En caso necesario el cofre o armario tendrá puerta de ambos lados.

791°.

La caja será tratada exteriormente e interiormente por procedimientos preservativos de eficacia segura, según lo establecido en el Capítulo "Protección contra los agentes atmosféricos".

Entrada en las localidades. - Ubicación de la E.T.

792°.

Las E.T. locales con B.T. 230 V., es decir, las Estaciones para servir poblaciones directamente con B.T., sin transformación intermedia, deberán ser ubicadas en el sitio adecuado, dentro de la zona poblada, según lo requiera la distribución de cargas. Esa ubicación será determinada en cada caso por los Ingenieros de la Administración.

De todas maneras deberá preverse que un trozo de extensión variable de la línea A.T. deberá correr por sobre partes pobladas.

793°.

El Proponente deberá, pues, prever en su oferta, para cada localidad servida directamente con 230 V. (E.T. **standard** sobre postes) una "entrada" a la localidad, de una extensión de 300 metros.

794°.

Esa "entrada" será construída como línea de resistencia y aislación reforzadas, teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

a) La distancia entre postes no será mayor de 60 mts. para postes de hormigón, ni de 43 mts. para postes de madera.

b) La altura sobre el suelo del punto más bajo del conductor más bajo, a temperatura de 50°C. y sin viento, no será menor de 10 mts.

c) Los conductores serán de cable de sección no menor de 20 m/m². para conductores de cobre, bronce, acero, ni menor de 35 m/m². para conductores de aluminio y sus aleaciones. No se permitirá el uso de alambre (conductor de un solo hilo).

d) El coeficiente de trabajo en las condiciones más desfavorables (sobre cargas de viento de 130 kg. a 10°C. de temperatura) no será mayor de $\frac{1}{4}$: es decir, que el esfuerzo a que en esas condiciones estará sometido el material del conductor no será superior a $\frac{1}{4}$ de la carga de ruptura correspondiente.

e) El soporte de la línea se hará en la siguiente forma:

Si se trata de líneas soportadas por aisladores suspendidos, cada suspensión llevará doble cadena. Cada cadena llevará un elemento más que las cadenas simples de la línea; o bien la doble cadena tendrá aros de protección superior e inferior.

Si se trata de líneas soportadas por aisladores de apoyo, cada soporte llevará dos aisladores dispuestos en una normal al eje de la línea. Cada aislador será de aislación superior a la de los aisladores normales de la línea, debiendo tener los primeros una tensión de arco bajo lluvia superior en 20 % a la correspondiente a los segundos.

Además deberán tomarse en la sujeción del conductor las disposiciones constructivas necesarias para evitar la ruptura por efectos de la vibración del conductor (amortiguadores, refuerzo del conductor, etc.)

f) Se tratará de evitar uniones en los vanos; pero si hay que hacerlas se harán con piezas de unión especiales que aseguren una unión perfecta sin necesidad de calentamiento del conductor ni deformación exagerada del mismo que le hagan disminuir su resistencia mecánica, ni presiones que pasen $\frac{1}{4}$ de la carga de ruptura correspondiente.

g) Los postes y las crucetas se calcularán teniendo en cuenta los esfuerzos máximos y coeficientes de trabajo establecidos en las condiciones para cálculo de postes, aumentando la seguridad en un 20 %. Para los postes de sostén, se considerará además, un tiro máximo en el sentido de la línea correspondiente al máximo tiro proveniente de un conductor cortado en las condiciones de sobrecarga más desfavorable.

h) Los postes llevarán a altura conveniente un haz de pinchos para impedir que personas ajenas a la Administración puedan ascender por él.

i) Todas las columnas de hierro y hormigón deberán ser cuidadosamente puestas a tierra, debiendo ser la resistencia de tierra lo suficientemente pequeña para que la caída de tensión por una puesta a tierra de la línea en esa columna, no sea mayor de 75 V. En ningún caso esa resistencia será mayor de 3 Ω . Se tendrá en cuenta la intensidad de corriente a tierra independientemente de la existencia de bobinas de extinción.

795°.

Alternativamente se propondrá para esas "entradas" a las poblaciones, un cable armado trifásico y alternativamente también 4 cables unipolares, con las cajas terminales para los dos extremos. Esos cables y cajas serán de la mejor fabricación y de aislación reforzada, ya que serán para sacar derivaciones de líneas aéreas. Sobre todo, las cajas terminales serán de amplias dimensiones y gran seguridad dieléctrica. Para las tensiones 15 y 6 KV. podrán utilizarse descargadores en el arranque del cable.

Interruptores automáticos.

796°.

Vale todo lo dicho en el Capítulo "Interruptores automáticos".

797°.

La potencia de ruptura será la que se requiera según la ubicación del interruptor. Pero bien entendido que no se elegirá un interruptor para cada ubicación, sino que se determinará un pequeño número de potencias de ruptura y con ello un pequeño número de tipos de interruptor. Por ejemplo: 63 KV. y 33 KV. en Rincón del Bonete y Montevideo; 63 y 33 KV. en Durazno, Olmos y Santa Lucía; id. en Arroyo Grande y Minas; 33 KV., en salida de transformador 66/33; etc., etc.

Puesta a tierra.

798°.

La estructura de soporte, las piezas metálicas sin tensión de soportes, cajas, cubas, armarios, etc., deben ser cuidadosamente puestos a tierra, teniendo en cuenta las siguientes indicaciones:

a) Cada aparato o grupos de aparatos análogos deberán ser puestos directamente y separadamente a tierra.

b) Se constituirán dos tierras separadas: una para los descargadores de A.T., si los hay, y otra para el resto de los aparatos y estructuras. Las dos tierras serán conectadas entre sí.

c) La tierra será constituida por tubos de hierro galvanizado de 25 m/m. de diámetro y de longitud y en número suficiente para obtener una resistencia de tierra suficientemente baja.

d) La resistencia de tierra deberá tener un valor no mayor de 3 Ω en las condiciones más desfavorables.

e) Las conexiones entre tubos de tierra y entre éstos y los aparatos, se hará mediante cable de cobre de sección no menor de 35 m/m². o cable de acero galvanizado de 50 m/m². de sección.

En la ejecución de esas conexiones se seguirá las normas más completas y modernas de la buena práctica para conexiones a tierra.

La conexión del conductor de tierra a la tierra propiamente dicha, será fácilmente controlable.

f) No se utilizarán tratamientos artificiales del suelo para disminuir la resistencia de tierra, sino que esta disminución se obtendrá con un número adecuado de tomas de tierra de longitud conveniente.

g) Los valores indicados para la resistencia de tierra serán con el hilo de guardia desconectado.

h) La medida de la resistencia de tierra se hará por los métodos industriales corrientes para esa clase de medidas.

Desconectadores fusibles a tensión.

799°.

En el Capítulo "Aparatos A.T." se establecieron normas que han de valer para los desconectadores fusibles de los transformadores de tensión.

800°.

Para los transformadores de potencia (Estaciones de Transformación standard sobre postes), se suministrarán fusibles de elevada capacidad de ruptura y adecuada construcción.

801°.

Esos fusibles no serán para defender el transformador contra sobrecargas, ya que esto se obtendrá con un adecuado ajuste de los fusibles de baja tensión. Los fusibles de A.T. tendrán por misión evitar perturbaciones en la red de A.T. provenientes de deterioros en el transformador o corto-circuitos de las barras de A.T. o en las barras B.T. del transformador.

802°.

Han de tenerse en cuenta las siguientes condiciones:

a) La capacidad de ruptura ha de determinarse de acuerdo con el sitio de ubicación, proponiéndose un solo tipo de desconectador para cada tensión: desconectadores fusibles para 63 KV., 33 KV., 15 KV., 6,3 KV. y 2 KV. Por tanto, la capacidad de ruptura de cada tipo será la del mayor corto-circuito posible en las líneas de la tensión correspondiente.

b) Los fusibles tendrán que ser de acción rápida de manera de asegurar una perfecta coordinación de esa protección con la fina protección de impedancia de la línea. A este asunto deberá prestarse especial atención, pues si no se perderán las ventajas del sistema de protección de impedancia, ya que debe admitirse que entre dos consecutivas de tales protecciones hay una o varias estaciones sobre postes, protegidas con desconectadores fusibles.

El rápido accionamiento tendrá también por objeto disminuir los efectos destructivos de la enorme disipación de energía por efecto Joule mientras dura el corto-circuito.

Es, pues, de capital importancia, la condición de que el fusible actúe rápidamente extinguiéndose el arco en el menor tiempo posible y con la mayor seguridad.

Según las tensiones podrán proponerse: fusibles del tipo de expulsión con cámara de explosión para extinguir el arco mediante el efecto explosivo del mismo; o fusibles en aceite o en otro líquido o material adecuado y de disposición adecuada, que aseguren la rapidísima extinción del arco y absorción de la energía disipada; u otro tipo de eficacia probada y de cualidades equivalentes a las de los antes citados.

c) Podrán ser del tipo de desconectador fusible en una sola pieza o desconectador y fusible independiente. Se preferirá que sean de tipo constructivo tal, que por su aspecto exterior se reconozca si un fusible ha funcionado o no. Serán de construcción tal, que sea bien fácil reponer el fusible quemado desde una escalera, mediante pértiga o pinza apropiada.

d) Se emplearán aisladores de soporte de aislación reforzada respecto de los de la línea.

De todas maneras, las tensiones de arco no serán menores de:

Tensión de servicio	15	33	63
Arco en seco	90	165	270
Arco bajo lluvia	60	115	195

Todas las tensiones son en KV.

e) El amperaje nominal del fusible propiamente dicho se determinará según la potencia del transformador, ajustándolo lo mejor posible, coordinando en la forma más conveniente la amplitud de la protección (es decir, la magnitud de la perturbación para la cual ya actúa la protección), con su seguridad, eficacia y duración, (es decir, que el fusible no sea tan débil que se rompa por efectos eléctricos, mecánicos ni químicos).

f) Para poder juzgar respecto de como se han tenido en cuenta las condiciones arriba detalladas, el Proponente deberá adjuntar croquis y descripciones de detalles completos constructivos y de funcionamiento del desconectador fusible que ofrezca.

Indicará claramente el tiempo de funcionamiento para la intensidad de corto-circuito correspondiente a cada tensión y adjuntará la curva característica de la relación intensidad - tiempo, para las distintas intensidades de funcionamiento.

Pértigas de maniobra.

803°.

Para cada Estación de Transformación deberá proveerse una pértiga de maniobras para accionamiento de desconectadores fusibles. Dicha pértiga será para la mayor tensión que haya en cada Estación.

804°.

Para obtener la aislación necesaria entre el gancho o pinza de accionamiento y la parte inferior por la cual ha de ser tomada para maniobrar, no se recurrirá a aisladores, sino que se utilizarán los dos principios siguientes:

a) La pértiga se hará de material aislante poco hidrópico, como por ejemplo madera debidamente tratada e impregnada.

b) A altura adecuada de la pértiga se dispondrá una campana metá-

lica (cobre), cuyo cuello se ajustará bien a la superficie exterior de la pértiga para captar toda corriente superficial. A esa campana se fijará un conductor flexible de gran conductibilidad y de longitud no menor de 4 mts.; este conductor será utilizado para poner a tierra la campana metálica mencionada, por lo que en su extremo libre tendrá un terminal adecuado para tal fin.

805°.

La longitud de la pértiga entre botón y campana y entre ésta y la parte inferior, serán tales que exista la certeza, con un alto coeficiente de seguridad, de que:

a) La rigidez dieléctrica de masa y superficial del material de que está hecha la pértiga es tal, que aún para las sobretensiones que puedan ocurrir al efectuar maniobras de conexión y desconexión, no se producirán perforaciones, ni chispas deslizantes, ni arcos entre el botón de accionamiento y la campana conectada a tierra.

b) La resistencia de masa y superficial del material será tal que la corriente que pueda pasar entre el botón y la parte inferior a la campana, con ésta desconectada de tierra, no pueda ser en ningún caso peligrosa.

El Proponente indicará a qué pruebas de rigidez y de resistencia será sometida la pértiga para comprobar que las condiciones antedichas se cumplirán y con qué grado de seguridad lo hacen.

806°.

De todas maneras, en la prueba de rigidez dieléctrica las tensiones de arco entre botón y campana no será menor que una vez y media las antes indicadas para los aisladores de soporte de los desconectores; ni las tensiones de chispas deslizantes serán menores que un 70 % de las anteriores; ni el amperaje que pase entre el botón y la parte inferior de la campana con tensiones alternativas del valor eficaz antes indicado (una y media vez el de las tensiones de arco para los aisladores de soporte de la desconectada), no será mayor de 0.02 amperio. Además la parte de la pértiga entre la campana metálica y el extremo inferior, tendrá una longitud por lo menos igual a la parte entre botón y campana y nunca menor de 1,5 metros. Las pruebas se harán tanto en seco como bajo lluvia y con la pértiga antes expuesta al ambiente, sin limpiarla.

Protecciones contra sobreintensidad y corto-circuitos para las Estaciones en el suelo.

807°.

Estas Estaciones estarán equipadas con interruptores automáticos accionados por relays de intensidad máxima, de impedancia, diferenciales o Buchholz.

808°.

Es preciso prestar un especialísimo cuidado al estudio de la coordinación de las protecciones internas de la Estación misma (transformador y salidas) con la protección de la línea, para no hacer perder a ésta su fina selectividad.

809°.

Una Estación de Transformación estará intercalada entre dos protecciones de impedancia de la línea de transmisión, protecciones que estarán ubicadas en la entrada y salida de la Estación misma (Mercedes, Rosario, Colonia, Olmos, etc.) o a distancia más o menos grande de esa Estación (Nueva Helvecia, San José, Trinidad, Sarandí, etc., etc.). En el primer caso el retardo de los relays de impedancia que actuarían cuando se produjera algún defecto en el interior de la Estación, sería relativamente elevado, pues esa E.T. sería punto final del radio de acción de ese relays. En el segundo caso, ese retardo podrá ser muy pequeño, tanto como el menor tiempo de accionamiento de dichos relays, por lo cual la dificultad de la coordinación de las protecciones será mayor.

810°.

La coordinación resulta relativamente sencilla cuando el transformador está protegido mediante relays diferencial, ya que entonces sólo habrá que estudiar protecciones de intensidad máxima para el lado del secundario, donde el retardo de los relays de impedancia es ya elevado por efecto de la impedancia del transformador.

Pero no es posible utilizar tal protección diferencial sino con transformadores de elevada potencia, por el costo elevado de dicha protección. En los esquemas se ha supuesto que si se trata de transformador único, tal protección no se utilice para potencias menores de 800 KVA.; y si se trata de transformadores en paralelo, se utilice aún para potencias menores (500 KVA.). En todo otro caso habrá que recurrir a protección de intensidad máxima con retardo dependiente o independiente o parcialmente dependiente, según convenga por la ubicación del interruptor.

811°.

Así, por ejemplo, parece lógico que para el lado de alta tensión sobre todo en Estaciones de Transformación no comprendidas entre protecciones de impedancia inmediatas, se utilice un relai de retardo dependiente, de manera de tener un desenganche casi instantáneo para corto-circuitos en las barras A.T. y bornas A.T. del transformador y un desenganche retardado para sobreintensidades menores por defectos en el transformador o corto-circuitos en el secundario.

812°.

Para el lado de B.T. será ya posible y lógico utilizar relais de tiempo independiente para poder coordinar las sucesivas protecciones (barras, salidas de líneas y cables, llegada de las mismas al lugar de consumo, etc.).

813°.

En los esquemas y descripciones se han hecho figurar también protecciones de intensidad máxima en el secundario del transformador, pues de otra manera éste no estaría defendido contra corto-circuitos en las barras secundarias, sobre todo cuando existiendo protección diferencial, no hay en el primario protección de intensidad máxima; si entonces tampoco se proveyera en el secundario una protección de intensidad máxima, un corto-circuito entre los transformadores de intensidad de la protección diferencial y los del interruptor o fusibles de salidas de las derivaciones, dañaría seguramente el transformador, si no fuera tan intenso que hiciera actuar la protección Buchholz.

814°.

Con estos criterios están proyectadas las protecciones que figuran en los croquis y descripciones, pero bien entendido que el Proponente podrá proponer cualquier otro sistema de protecciones que coordine en la mejor forma posible la economía en el costo con la seguridad en el servicio y la conveniente selectividad de cada protección.

815°.

En realidad habría que considerar no el costo actual sino el costo de ejercicio anual, haciendo intervenir amortizaciones e intereses del costo actual y gastos por interrupciones en el servicio, teniendo en cuenta la frecuencia y duración posible de los accidentes que provocarían el accionamiento de cada protección, así como el costo de las reparaciones, etc., en caso de accidente por no existir la protección o por no ser ella completa.

816°.

Especialmente se tendrán en cuenta los principios siguientes:

a) La protección debe ser tal que sea imposible o por lo menos de pequeñísima probabilidad que un defecto en el interior de la Estación de Transformación por sobreintensidad entre el interruptor A.T. y los interruptores de salida de las derivaciones secundarias, pueda producir una perturbación en la línea de transmisión, haciendo accionar los relais de impedancia y dejando, por lo tanto, sin tensión un tramo de esa línea.

Esta condición tiene una importancia capital en las líneas no cerradas en anillo como las líneas 63 y 33 KV. del litoral Norte (Salto) y del Sur-Este (San Carlos, Minas y Rocha).

b) Es conveniente defender los transformadores, que son todos de potencia mayor de 250 KVA., contra corto-circuitos en las barras secundarias, cuando éstas tienen cierta importancia.

c) Cuando se hace una transformación intermedia a 6,3 o 2 KV. para servir a una localidad importante (Mercedes, Colonia, Rosario, Minas, San Carlos, etc., etc.) debe tenerse en cuenta que la Estación de Transformación principal será seguramente montada en los alrededores de la ciudad, llevándose desde allí 2 o 3 cables en paralelo hasta las barras de la actual Central de Generación o Estación de Transformación.

Esos cables han de trabajar en paralelo y se dispondrá para ello, en oportunidad (lo que hará la Administración posteriormente, por su cuenta), una protección adecuada. Por eso en los esquemas y descripciones, esas derivaciones se sacan con interruptores automáticos con relais de intensidad máxima y no con fusibles.

Protección diferencial.

817°.

Esta protección ha de ser todo lo fina y selectiva posible y que sea económicamente conveniente en relación con la planta que tiene que proteger y servicios que debe asegurar.

818°.

No deberá actuar con los desequilibrios de corriente primaria y secundaria que resulten de las variaciones de carga, (transformador en vacío, por ejemplo) ni de corto-circuitos ni sobrecargas externas a la protección diferencial. Deberá tener un pequeño retardo de accionamiento, suficiente para evitar que la protección actúe al conectar el transformador o al cargarlo bruscamente.

Protección contra sobretensiones.

819°.

En los croquis y en las descripciones se hicieron figurar descargadores en todas las entradas y salidas de las líneas aéreas, aunque estableciendo que su adopción será opcional.

820°.

El Proponente prestará especialísima atención a la protección contra sobretensiones, analizándola minuciosamente desde los puntos de vista técnico y económico.

821°.

En principio se tratará de utilizar al máximo las ventajas de la auto protección de líneas y aparatos y de la coordinación de la aislación de las distintas partes. Debe tenerse presente a este respecto:

a) Que para tensiones de 33 y 63 KV. es ya corriente tener en los transformadores y aparatos, aislaciones mayores que en las correspondientes líneas de aislación normal.

b) Que en el presente proyecto, las líneas 33 y 63 KV. están provistas de hilo de guardia; y que casi todas se prevén con bobinas de extinción, pudiendo además, el Proponente, ofrecerlas también para los ramales en los cuales en el proyecto no se prevén (Minas, Rocha, etc.).

Además esas líneas se prevén altamente aisladas (3 elementos para 33 KV. y 5 para 63 KV.) lo que permitirá una amortiguación grande de las sobretensiones en la línea, sin producción de arcos en los aisladores.

Esas líneas son, pues, suficientemente seguras contra sobretensiones; y de otra parte, estando defendidas con bobinas de extinción, un arco a tierra por sobretensión no tendrá importancia, pues será extinguido de inmediato.

En fin, el hilo de guardia y una buena puesta a tierra del mismo a intervalos cortos, asegurará una suficiente defensa contra sobretensiones.

Los aparatos, transformadores y accesorios deben considerarse suficientemente protegidos por sí mismos contra sobretensiones originadas por maniobras. Sólo deberán tenerse en cuenta, pues, sobretensiones de origen atmosférico.

822°.

Es, pues, lógico admitir que las Estaciones de Transformación sobre las líneas 33 y 63 KV. no necesitan descargadores de sobretensiones, pudiendo éstos suprimirse totalmente o por lo menos en casi todas las Estaciones de Transformación. Podrían por ejemplo, justificadamente instalarse sólo en los finales de línea.

823°.

Se aumentará la seguridad y se asegurará una más perfecta coordinación recurriendo a alguno de los recursos siguientes o a la combinación de varios de ellos:

a) A uno y otro lado de la Estación de Transformación y en una lon-

gitud conveniente (un kilómetro, aproximadamente), reducir la aislación de la línea a dos elementos para 33 KV. y cuatro para 63 KV., poniendo entonces a los aisladores anillos de protección.

b) O en vez de a), disponer en la Estación de Transformación un espinterómetro de coordinación, es decir, una distancia explosiva base. Esta sería una solución sencillísima y perfecta, ya que, como se dijo, no hay que temer arcos a tierra prolongados.

c) Junto con a) o b), aumentar un hilo de guardia además del previsto.

d) De todas maneras ha de prestarse un especial cuidado a la puesta a tierra del hilo de guardia de la línea a intervalos no mayores de 300 metros, como ya se dijo.

e) El hilo de guardia ha de llevarse a la Estación de Transformación misma, donde se unirá eléctricamente con los hierros de soporte y sistema de toma a tierra de la Estación.

824°.

Para las líneas de 15 KV., que además van soportadas en columnas de madera, será ya imposible contar con una protección propia ni con una coordinación de aislaciones, a menos que se recurra a un espinterómetro de coordinación o a un descargador de sobretensiones.

Consideraciones económicas y técnicas decidirán la elección.

825°.

Como descargador de sobretensiones se considerará un dispositivo cuya función sea derivar a tierra gran parte de la energía de una onda de sobretensión que llega a la Estación de Transformación, en forma tal que al transformador no pueda llegar una onda de cresta perjudicial para su aislación.

826°.

Tal dispositivo ha de satisfacer las siguientes condiciones:

a) Ha de excitarse a una tensión lo más próxima posible a la tensión de servicio, permitiendo de inmediato el paso de una corriente de intensidad tanto mayor cuanto mayor sea la tensión de la onda que llega.

b) Ha de cortar el arco en cuanto la tensión abatida llegue a un valor por debajo de una tensión crítica de valor muy próximo (superior) a la tensión de servicio, impidiendo así la formación de un arco a tierra permanente.

c) El retardo propio del descargador debe ser pequeñísimo con el fin de que dicho retardo no pueda ser causa de que una parte ya elevada de la onda pueda pasar hacia el transformador, a pesar de estar el descargador.

827°.

De lo establecido resulta que sólo se admitirán descargadores de resistencia variable en sentido inverso al de la tensión, no admitiéndose resistencias constantes. Además se tendrán en cuenta las siguientes disposiciones en lo que se refiere a las conexiones:

a) La conexión a la línea será lo más corta hasta el descargador y lo más larga hasta el transformador, adoptándose, siempre que sea posible, la conexión V con el descargador en el vértice de la V, y transformador y línea en los extremos.

b) La conexión a tierra será directa y lo más corta posible.

828°.

Como espinterómetro se considerará una distancia explosiva entre dos agujas (punta recta), una aislada y conectada a la línea y la otra directamente conectada a tierra.

829°.

El Proponente indicará: Tipo del descargador ofrecido, características de funcionamiento, tensiones de excitación y de extinción, características de la relación intensidad - tensión, retardo propio de funcionamiento, etc.

Regulación de las tensiones.

830°.

A este respecto es preciso tener en cuenta que en la red, la fluctuación de cargas será enorme. En efecto, habiendo en general cargas reducidas de Fuerza Motriz y fuertes cargas de luz, hay una diferencia

muy grande entre las cargas en las horas del día, en las horas del pico de luz y en las horas de 1 a 6 de la madrugada.

Puede afirmarse que la fluctuación podrá llegar a ser de 1/4 a 1/1 respecto de la carga en el momento del pico de luz.

831°.

De aquí resultarán fluctuaciones en la tensión que pueden llegar a ser inadmisibles. Por consiguiente, la dificultad no estaría tanto en la magnitud de las caídas de tensión, como en las fluctuaciones de la tensión en lo que ella tiene de importancia para el funcionamiento regular de ciertos aparatos de utilización y para la luz misma.

832°.

En el proyecto se prevé regulación automática de la tensión: en las salidas de las líneas 63 KV. de Río Negro y Montevideo; y en la salida 33 KV. de Durazno, Santa Lucía, Arroyo Grande, Montevideo, Salto y Tacuarembó y Batlle y Ordóñez (Etapa complementaria). No se prevé por ahora regulación en las líneas 63 y 33 KV. de la zona Sur-Este, porque se trata de distancias relativamente pequeñas y cargas también reducidas, por lo que será suficiente la regulación en la salida de Montevideo de la línea 63 KV.

833°.

Dificultades hay para la regulación de la tensión en la línea Litoral Noroeste (Paysandú, Salto, etc.). Una línea de 63 KV. de unos 300 Kmts. de longitud deberá transportar dentro de corto plazo, después de inaugurada la Red Nacional (unos 7 años) una carga máxima efectiva (pico de luz) de unos 3.500 KW. hasta Paysandú (de los cuales sólo unos 500 serán distribuidos en el camino) y unos 1.700 hasta Salto (de los cuales unos 400 en el camino).

A esta línea sigue después una línea de 33 KV. con poca carga pero de gran extensión. Además debe tenerse en cuenta que actualmente, tanto Salto como Paysandú poseen en sus respectivas Centrales Térmicas, regulación automática de la tensión, por lo cual no sería lógico suprimir esa mejora cuando se sirvieran esas localidades con la Red Nacional. En el proyecto nada se ha previsto dejándose libertad al Proponente, para que proponga la solución que crea más conveniente. Debe tenerse en cuenta para esa decisión, que una regulación en Salto y Paysandú, en el lado 6 KV. no resolvería completamente el problema, ya que todas las Estaciones intermedias que son numerosas y algunas importantes y actualmente servidas con Centrales propias, quedarían expuestas a fluctuaciones de tensión que podrían ser molestas. Parecería más lógico regular la tensión en uno o dos puntos intermedios de la misma línea 63 KV., mediante autotransformadores regulables, pudiéndose además regular también el lado 6,3 KV. de Paysandú y Salto, si fuera preciso.

834°.

El Proponente estudiará, pues, minuciosamente, la regulación de las tensiones de acuerdo con las características de la línea, con las cargas a transportar y con las fluctuaciones que deben esperarse, que, como se ha dicho, son de 1/4 a 1/1 del pico de luz. Las fluctuaciones admisibles en las líneas de transporte serán tales, que agregando a ellas las que resulten de la caída de tensión en los transformadores locales y en las redes locales, resulten fluctuaciones totales prácticamente admisibles.

El Proponente podrá modificar las características de la línea de transporte para mejorar su regulación, u ofrecer reguladores automáticos de tensión (transformadores o autotransformadores) con regulación para tensión transformada constante en la Estación de Transformación o en un punto distante de la línea convenientemente elegido (regulación compound).

Relais de señales.

835°.

En varias Estaciones de Transformación se ha previsto señalamiento acústico de desconexión de automáticos o puesta a tierra de la línea.

Dicho señalamiento debe ser lo más sencillo posible, con simples contactos de cierre o apertura intercalados en un circuito alimentado por un transformador de potencial o por el transformador de servicio local. Ese circuito alimentará una campana o bocina o bien un electroimán apropiado que cierre un circuito auxiliar en caso de ser imprescindible recurrir a una fuente auxiliar de energía.

836°.

En algunas Estaciones de Transformación ese señalamiento tendría que hacerse a distancia, pero la Administración hará por su cuenta el circuito desde la Estación de Transformación hasta la oficina local, debiendo el Proponente proveer solamente los dispositivos de señalamiento.

Reenganche automático.

837°.

Se propondrá reenganche automático para la salida de líneas de 15 KV. de la Estación Transformadora Rocha, Pan de Azúcar, Algorta, Montes, Arapey, San Carlos, Minas, Liebig, Paso del Cerro, J. P. Varela, Isla Cabellos y Vergara, y 33 KV. de la Estación de Transformación San Carlos, Rosario (línea Lacaze) Mercedes (línea a Liebig)* Olmos (línea a Minas) Salto (línea a Artigas) Tacuarembó (línea a Rivera) y Batlle y Ordóñez.

838°.

El reenganche automático será de accionamiento puramente mecánico (contrapesos, etc.) y para dos reenganches con intervalos de 1 ½ y 3 ½ minutos respectivamente. Serán de construcción esmerada y de accionamiento seguro. Irán ubicados en el interior del local de guardia, tablero y depósito, debiéndose proveer las varillas, cadenas, etc., de comando para el correspondiente interruptor, todo de construcción robusta pero muy sencilla.

Equipo de tratamiento de aceites.

839°.

El Proponente preverá el suministro de 4 equipos portátiles para purificación del aceite usado retirado de los transformadores e interruptores.

840°.

El tratamiento del aceite no tendrá por único objeto secar el aceite humedecido sino conseguir una verdadera regeneración del aceite degradado por el uso.

841°.

Cada equipo comprenderá:

a) Una sección destinada al secado del aceite. El secado deberá obtenerse preferiblemente sin recurrir al calentamiento del aceite sino utilizando procedimientos de secado en vacío en frío o a temperaturas medianas.

b) Una sección destinada al tratamiento regenerativo del aceite. Este tratamiento será uno de los de eficacia regenerativa ya probada. No será el único objeto limpiar el aceite de impurezas sino también hacerle recuperar las cualidades y características que pierde por el uso (oxidaciones, polimerizaciones, etc.).

Un tratamiento eficaz es, por ejemplo, el filtrado en lechos de tierras especiales (Floridin, por ejemplo).

El equipo vendrá completo con todos sus accesorios, aparatos de accionamiento, control, etc.

c) Un equipo de prueba para uso industrial con:

1 (uno) viscosímetro de tipo industrial.

1 (uno) equipo para prueba industrial de rigidez dieléctrica con el transformador, regulador, aparatos de control y demás accesorios necesarios.

La cubeta de prueba será de vidrio; en su interior estará dispuesto el espinterómetro, que será de superficies esféricas. Todo será de construcción sencilla y robusta.

1 (uno) aparato industrial para determinación del punto de inflamación.

1 (uno) picnómetro industrial para determinación de pesos específicos.

1 (uno) juego de tubos de ensayo, vasos, filtros, lámparas de alcohol, etc., para uso en los distintos ensayos.

842°.

Los equipos de secado y regeneración serán de funcionamiento sencillo, de manera que todas las operaciones puedan ser hechas con seguridad y eficacia por personal no especializado en tratamientos químicos.

843°.

Los equipos serán para una capacidad diaria de 1.000 Kgs.

844°.

El Proponente indicará en su oferta qué procedimientos propone para una y otra operación, potencia necesaria, consumo propio de energía de los equipos, rendimiento del equipo de regeneración, etc.

Descripción de Estaciones de Transformación de la Etapa mínima

Estación de Transformación Arroyo Grande. (*)

845°.

Estación de alimentación del anillo 33 KV. de la zona litoral Sur Oeste con las líneas 63 KV. que salen de Río Negro y Montevideo.

Comprende el siguiente equipo (Ver plano 201):

a) Dos llegadas líneas 63 KV. cada una de las cuales comprenderá:
1 (uno) descargador trifásico de sobretensiones (opcional. Ver "Condiciones generales").

2 (dos) desconectadores tripolares 63 KV.

1 (uno) conector a tierra de la línea aérea.

1 (uno) interruptor de potencia, 63 KV. accionamiento a mano, desenganche indirecto por transformadores de intensidad, incluso estos.

1 (uno) dispositivo de protección de distancia, con sus correspondientes transformadores.

1 (uno) juego de aparatos de control y medida con: 3 amperímetros, 1 vatímetro, 1 contador de energía efectiva entregada por la línea, 1 contador de energía desvatada entregada por la línea, 1 contador de energía efectiva y 1 id de energía desvatada entregada a la línea, 1 voltímetro con su correspondiente conmutador de fases.

b) 1 (uno) juego de barras 63 KV. para dos entradas y dos salidas actuales y posible ampliación para una salida más.

1 (uno) transformador de tensión 63/0.110 KV. con sus correspondientes interceptores fusibles, para los aparatos de medida y protección.

c) 2 (dos) secciones de transformadores principales, cada uno de los cuales comprenderá:

1 (uno) desconectador tripolar 63 KV.

1 (uno) interruptor de potencia 63 KV. (como en a).

1 (uno) transformador principal 63/33 KV., 3.500 KVA., regulación automática en el lado 33 KV. para variar la tensión en $\pm 10\%$, con no menos de \pm siete escalones, con todos los aparatos y accesorios necesarios para efectuar dicha regulación automática.

1 (una) protección diferencial trifásica con sus correspondientes transformadores de intensidad 63 y 33 KV.

1 (una) protección Buchholz, para el transformador.

1 (uno) transformador de tensión 33/0.110 KV., para accionamiento de la regulación automática y alimentación de los aparatos de control, con su correspondiente desconectador fusible.

1 (uno) interruptor de potencia 33 KV. accionamiento a mano, desenganche indirecto por transformadores de intensidad, incluso estos.

1 (una) protección de intensidad máxima con retardo independiente.

2 (dos) desconectadores 33 KV. para conexión a las barras dobles 33 KV.

1 (uno) juego de aparatos de control y medida; 1 voltímetro con su correspondiente conmutador de fases; 3 amperímetros; 1 vatímetro; 1 contador de energía efectiva; 1 contador de energía desvatada.

d) 1 (uno) doble juego de barras 33 KV. para dos llegadas y tres salidas actuales y posible extensión para una futura salida más.

e) 2 (dos) secciones de línea 33 KV., cada una constituida por:

3 (tres) desconectadores tripolares 33 KV.

1 (uno) conector a tierra de la línea 33 KV.

1 (uno) interruptor de potencia 33 KV. (como en c).

1 (uno) dispositivo de protección de distancia, con sus correspondientes transformadores.

1 (uno) transformador de tensión para la alimentación de la anterior y de los aparatos de control, con sus correspondientes desconectadores fusibles.

1 (uno) juego de aparatos de control y medida: 3 amperímetros, 1 vatímetro, 1 contador de energía efectiva, 1 contador de energía desvatada, 1 voltímetro con su conmutador de fases, 3 voltímetros de tierra.

1 (uno) descargador trifásico de sobretensión (opcional. Ver "Condiciones generales").

f) 1 (una) Estación de Transformación local 33/0.230 KV., compuesta de:

2 (dos) juegos de desconectadores fusibles 33 KV.

1 (uno) transformador 33/0.230 KV., 10 KVA.

1 (uno) interruptor general tripolar, 230 V., 200 A.

1 (uno) cortacircuito general tripolar 230 V., 200 A. para fusibles de 40 A.

1 (uno) juego barras 230 V.

3 (tres) salidas 230 V., con interruptor tripolar 100 A. y 1 corta-circuito trifásico 100 A. cada una.

g) 1 (uno) tablero para ubicar los relays, aparatos de control y medida, alarmas, etc. Dicho tablero irá en el interior de un local apropiado. (Ver inciso h).

h) 1 (uno) local para tablero, sala de guardias, dormitorio y pequeño depósito, según lo establecido en la Pieza B Capítulo XX, tipo A.

i) 1 (uno) circuito de señales de alarma sin fuente auxiliar de energía, que indique acústicamente (campana o bocina) la desconexión de uno cualquiera de los interruptores, con todos los accesorios.

Para las barras de entrada 33 KV. habrá que estudiar una señalación independiente que también servirá para el caso de quemarse un fusible del transformador de servicio local, si éste se usa para la señalación general. Se preferirá que tampoco en esa señalación de barras y transformador local se use fuente auxiliar de energía. En caso de no ser posible otra solución se podrán usar para esa señalación pilas de alimentación de timbres.

j) El suministro comprenderá también:

Toda la estructura de sostén de los distintos aparatos y accesorios y de las barras y líneas.

Todos los aisladores de apoyo y sostén de barras y conexiones.

Todo el material conductor para las barras y conexiones. El material necesario para la puesta a tierra de las estructuras, neutros, etc.

Las zorras y las vías necesarias para el movimiento de los transformadores e interruptores.

Los accesorios de señalación necesarios para que al ir a conectar un interruptor para introducir un transformador en paralelo con el que ya está en servicio, quede indicado junto mismo al interruptor, si los conmutadores están o no en la misma posición (condición de paralelo). Se supone que para efectuar el paralelo se ha suprimido previamente la regulación automática.

(*) **Observación.** En esta Estación, según las condiciones de la red, podrán instalarse bobinas de puesta a tierra, que se indican en líneas de puntos en el croquis.

En tal caso, si se instalan dos bobinas, habrá que disponer un enroldado terciario de compensación, en triángulo, cerrado interiormente.

Estación de Transformación Montevideo.

846°.

Estación de alimentación de las líneas principales 63 KV. a Arroyo Grande y a San Carlos.

Comprende el siguiente equipo (plano 176 bis).

a) Entrada 2 cables subterráneos 33 KV., que comprende:

4 (cuatro) desconectadores tripolares 33 KV.

1 (una) protección de comparación de energía para el par de cables de entrada, con sus correspondientes transformadores.

2 (dos) interruptores de potencia, accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso estos.

- b) Barras de 33 KV. para dos llegadas y cuatro salidas y transformadores de tensión de barras.
 - 1 (uno) transformador de tensión 33/0.110 KV., trifásico.
 - 1 (uno) voltímetro con su correspondiente conmutador.
- c) Dos secciones de transformadores principales, cada uno de los cuales comprende:
 - 1 (uno) desconectador tripolar 33 KV.
 - 1 (uno) interruptor de potencia como en a).
 - 1 (uno) transformador principal 33/63 KV., 7.000 KVA.
 - 1 (una) protección diferencial trifásica para el anterior, con sus correspondientes transformadores de intensidad.
 - 1 (una) protección Buchholz para el transformador principal.
 - 1 (una) protección de intensidad máxima, retardo independiente, para el lado 63 KV.
 - 1 (uno) interruptor de potencia 63 KV., accionamiento a mano, desenganche por transformadores, incluso estos últimos.
 - 1 (uno) desconectador tripolar 63 KV.
 - 1 (uno) juego de aparatos de control y medida con: 6 amperímetros, 1 vatímetro, 1 contador de energía efectiva, 1 contador de energía desvatada.
- c) Puesta a tierra neutro 63 KV. con:
 - 2 (dos) desconectadores unipolares.
 - 1 (una) barra neutra.
 - 1 (una) bobina de puesta a tierra, con tomas auxiliares y enrollado voltimétrico auxiliar 110 V.
 - 1 (uno) transformador de intensidad para la puesta a tierra.
 Grupo de control con: 1 termómetro de contacto, 1 amperímetro de tierra, 1 relays de señales de puesta a tierra.
- d) Juego de barras 63 KV. para dos llegadas y una salida.
 - 1 (uno) transformador de tensión 63/0.110 KV.
- e) 1 (una) salida de línea aérea 63 KV. con:
 - 2 (dos) desconectadores 63 KV. tripolares.
 - 1 (uno) dispositivo de puesta a tierra de la línea saliente.
 - 1 (uno) descargador trifásico (opcional. Ver **Condiciones generales**).
 - 1 (uno) interruptor de potencia 63 KV., como en a).
 - 1 (uno) dispositivo de protección de distancia, con sus correspondientes transformadores.
 - 1 (uno) auto-transformador de regulación para variar la tensión en $\pm 10\%$ con por lo menos ± 7 escalones, con los accesorios para la regulación automática, de una potencia de paso de 4.000 KVA. y propia de 400 KVA.
 - 1 (una) protección Buchholz para el anterior.
 - 1 (uno) transformador de potencial con sus correspondientes desconectadores fusibles para accionamiento de la regulación y de los aparatos de control del voltaje regulado y del voltaje a tierra.
 - 1 (uno) juego de aparatos de control y medida con: 3 amperímetros, 1 vatímetro, 1 contador de energía efectiva, 1 contador de energía desvatada, 1 voltímetro con su conmutador de fases, 3 voltímetros de tierra.
 - 1 (una) salida línea aérea 63 KV. como en e), pero con un auto transformador de regulación de 7.000 KVA. de potencia de paso, 700 KVA. de potencia propia.
- g, h, i, j) El suministro incluye todos los materiales, accesorios, etc., según detallado en "Estación de Transformación Arroyo Grande".
- k) 2 (dos) secciones salida 33 KV. equipadas como las de 63 KV. pero con auto-transformadores de 4.000 KVA. potencia de paso, 400 KVA. potencia propia.
- l) Una Estación de Transformación local como en "Arroyo Grande".

Estación de Transformación Olmos.

847°.

Estación de derivación del ramal 33 KV. a Minas.
Comprende el siguiente equipo. (Ver plano N.º 176 bis).

- a) Llegada línea de 63 KV. con:
 - 1 (uno) descargador trifásico de sobretensiones (opcional).

- 1 (uno) desconectador tripolar 63 KV.
- 1 (uno) dispositivo de puesta a tierra de la línea aérea.
- 1 (uno) interruptor de potencia 63 KV., accionamiento a mano, sin accesorios para desenganche automático pero con disposición y sitio para futura instalación de desenganche indirecto y protección de distancia.
- b) Salida de línea 63 KV. con:
 - 1 (uno) descargador trifásico de sobretensiones (opcional).
 - 1 (uno) desconectador tripolar 63 KV.
 - 1 (uno) dispositivo de puesta a tierra de la línea saliente.
 - 1 (uno) interruptor de potencia 63 KV., accionamiento a mano, desenganche indirecto, incluso los transformadores de corriente necesarios.
 - 1 (uno) dispositivo de protección de distancia con sus correspondientes transformadores.
 - 1 (uno) juego de aparatos de control con: 3 amperímetros, 1 contador de energía efectiva, 1 contador de energía desvatada.
- c) Barras 63 KV. para entrada y salida línea 63 KV. y una derivación.
 - 1 (uno) transformador de tensión 63/0.110 KV. para los aparatos de control y protección, incluso los desconectores fusibles correspondientes.
- d) 1 (una) sección de transformador principal con:
 - 1 (uno) desconectador tripolar 63 KV.
 - 1 (uno) interruptor de potencia como en b).
 - 1 (uno) transformador principal 63/33 KV. 1.500 KVA. con regulación $\pm 10\%$ en ± 7 escalones pero sin dispositivos para accionamiento automático de la misma.
 - 1 (una) protección diferencial para el anterior, con sus correspondientes transformadores de intensidad 63 y 33 KV. y demás accesorios.
 - 1 (una) protección Buchholz para el transformador.
 - 1 (una) protección de intensidad máxima, con retardo independiente.
 - 1 (uno) interruptor de potencia 33 KV., accionamiento a mano, desenganche indirecto, con los correspondientes transformadores de intensidad.
 - 1 (uno) desconectador tripolar 33 KV.
 - 1 (uno) juego de aparatos de control y medida con: 1 amperímetro, 1 contador de energía efectiva, 1 contador de energía desvatada.
- e) 1 (una) derivación 33 KV. con:
 - 2 (dos) desconectores tripolares 33 KV.
 - 1 (uno) interruptor de potencia 33 KV., como en d).
 - 1 (una) protección de distancia con sus correspondientes transformadores de intensidad.
 - 1 (uno) transformador de tensión 33/0.110 KV., para los aparatos de control y protección.
 - 1 (uno) juego de aparatos de control con:
 - 3 (tres) amperímetros, 1 vatímetro, 1 voltímetro con conmutador, 1 voltímetro de tierra.
 - 1 (uno) descargador trifásico de sobretensiones (opcional).
- f) 1 (uno) transformador para servicio de la Estación con:
 - 1 (uno) juego de desconectores fusibles 33 KV.
 - 1 (uno) transformador 33/0.220, 10 KVA.
 - 1 (uno) desconectador tripolar 230 V. 200 A.
 - 1 (uno) corta-circuito tripolar 230 V. 200 A. para fusible de 40 A.
 - 1 (uno) contador trifásico 230 V.
 - 3 (tres) salidas 230 V. con: 1 desconectador 230 V. y 1 corta-circuito 230 V. para 100 A. cada una.
- g) 1 (uno) dispositivo de señalación acústica de desconexión de los automáticos de salida de 63 y 33 KV. y de puesta a tierra de la línea 33 KV., con todos los accesorios.
- h) 1 (uno) tablero para la ubicación de los relays y aparatos de control y medida y aviso. Dicho tablero irá montado en el interior del local de guardia.
- i) 1 (uno) local para guardias, tablero y depósito, según lo prescripto en la Pieza B, Capítulo XX, tipo A.
- j) El suministro comprenderá toda la estructura de soporte de aparatos, barras, líneas y conexiones, así como los aisladores de

apoyo, material conductor para barras, conexiones, etc., material para toma de tierra. También el material de transporte interno: vías y zorras.

k) Debe preverse sitio para ubicación de:

1 (una) sección de transformador principal como en d).

1 (una) salida línea 33 KV., como en e).

Estación de Transformación San Carlos (Ver plano N.º 201)

848º.

Estación de derivación del ramal 33 KV. a Rocha y del ramal 15 KV. a Maldonado, Punta del Este y San Carlos.

Comprende los siguientes equipos:

a) Llegada línea 63 KV. con:

2 (dos) desconectadores tripolares 63 KV.

1 (uno) dispositivo de puesta a tierra de la línea 63 KV.

1 (uno) descargador trifásico de sobretensiones con su correspondiente desconectador tripolar.

1 (uno) interruptor de potencia, accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, con sus transformadores,

1 (uno) dispositivo de protección de impedancia con los transformadores de intensidad correspondientes.

b) 1 (uno) juego de barras 63 KV. para una llegada y dos derivaciones.

1 (uno) transformador de tensión 63/0.110 KV., con sus correspondientes desconectadores fusibles, para los aparatos de control y protección.

1 (uno) voltímetro con conmutador de fases.

c) 1 (una) derivación para transformación a 33 KV., con:

1 (uno) desconectador tripolar 63 KV.

1 (uno) interruptor de potencia 63 KV., accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso estos últimos.

1 (uno) transformador principal 63/33 KV. 1.500 KVA. con regulación $\pm 10\%$ en ± 7 escalones pero sin dispositivos para accionamiento automático.

1 (una) protección diferencial para el anterior, con sus correspondientes transformadores de intensidad.

1 (una) protección Buchholz para el transformador principal.

2 (dos) desconectadores tripolares 33 KV.

1 (uno) interruptor de potencia 33 KV., accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso estos.

1 (una) protección de distancia con los transformadores de intensidad correspondientes.

1 (uno) transformador de tensión 33/0.110 KV. para los aparatos de control y protección.

1 (uno) dispositivo de puesta a tierra de la línea.

1 (uno) descargador trifásico de sobretensiones (opcional).

1 (uno) juego de aparatos de control y medida con: 1 contador de energía desvatada, 1 contador de energía efectiva, 3 amperímetros, 1 voltímetro con su conmutador de fases, 3 voltímetros de puesta a tierra para la línea 33 KV. saliente.

d) 1 (una) Estación para Transformación a 15 KV., con:

1 (uno) desconectador tripolar 63 KV.

1 (uno) interruptor de potencia 63 KV., accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso estos.

1 (uno) transformador principal 63/15 KV. 800 KVA.

1 (una) protección diferencial para el anterior con sus correspondientes transformadores de intensidad.

1 (una) protección Buchholz para el transformador principal.

1 (uno) juego de aparatos de control y medida con: 3 amperímetros, 1 contador de energía efectiva entregada a la línea, 1 contador de energía desvatada entregada a la línea, 1 contador de energía efectiva entregada por la línea, 1 contador de energía desvatada entregada por la línea.

1 (uno) interruptor de potencia 15 KV., accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso estos.

1 (una) protección de intensidad máxima, retardo independiente.

1 (uno) desconectador tripolar 15 KV.

1 (uno) juego barras 15 KV. para una llegada, dos derivaciones, y 1 transformador de tensión.

1 (uno) transformador de tensión 15/0.110 KV. para los aparatos de control, medida y protección.

1 (uno) voltímetro con su conmutador de fases.

1 (uno) voltímetro de tierra.

c) Una derivación para San Carlos con:

1 (uno) desconectador tripolar de 15 KV.

1 (uno) interruptor de potencia 15 KV., accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso estos.

1 (una) protección de intensidad máxima, lado 15 KV., retardo independiente.

1 (uno) transformador principal 15/2 KV. 400 KVA.

1 (una) protección Buchholz para el anterior.

1 (uno) interruptor de potencia 2 KV.

1 (una) protección de intensidad máxima, retardo independiente.

1 (uno) desconectador tripolar 2 KV.

1 (uno) juego de barras 2 KV.

2 (dos) salidas feeder subterráneo 2 KV., cada una con: 2 desconectadores tripolares 2 KV., 1 interruptor de potencia 2 KV., accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso estos, 1 protección de intensidad máxima, retardo independiente.

f) 1 (uno) transformador para el servicio de la Estación de Transformación con:

1 (uno) desconectador fusible 2 KV.

1 (uno) transformador 2.000/230 V. 10 KVA.

1 (uno) desconectador general tripolar 200 A.

1 (uno) corta-circuito tripolar general 200 A.

1 (uno) contador de energía efectiva.

3 (tres) salidas 230 V. con 1 interruptor y 1 corta-circuito trifásico para 100 A. cada una.

g) Una salida línea 15 KV., a Maldonado con:

2 (dos) desconectadores tripolares 15 KV.

1 (uno) interruptor de potencia 15 KV., accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso estos.

1 (una) protección de intensidad máxima, retardo independiente.

1 (uno) dispositivo de puesta a tierra línea saliente.

1 (uno) descargador trifásico de sobretensiones.

1 (uno) juego de aparatos de control y medida con: 3 amperímetros, 2 contadores de energía desvatada, 2 contadores de energía efectiva.

h) Estructuras, material de conexiones, tablero, cortacircuitos y accesorios de señalizaciones, vías y zorras como detallado en "Estación Arroyo Grande".

Estación de Transformación Carmelo (Ver Plano N.º 202).

849º.

Estación reductora para servicio de Carmelo.

a) 1 (una) entrada y 1 salida línea 33 KV. cada una compuesta por:

2 (dos) desconectadores tripolares 33 KV.

1 (uno) interruptor de potencia 33 KV., accionamiento a mano, desenganche con transformadores de intensidad, incluso estos.

1 (una) protección de distancia con sus correspondientes transformadores de intensidad.

1 (uno) conector a tierra de la línea aérea.

1 (uno) descargador trifásico de sobretensiones (opcional).

b) Barras de 33 KV.

1 (uno) transformador de potencial para las protecciones.

1 (uno) voltímetro con su conmutador de fases.

c) Derivaciones y Estación reductora para Carmelo, con:

1 (uno) desconectador tripolar 33 KV.

1 (uno) interruptor de potencia 33 KV., accionamiento a mano, desenganche con transformadores de intensidad, incluso estos.

1 (una) protección de intensidad máxima, retardo independiente, (lado 33 KV.).

1 (uno) transformador principal 33/6,3 KV. 400 KVA.

1 (una) protección Buchholz para el anterior.

1 (una) bobina de puesta a tierra, con su desconectador unipolar, enrollamiento secundario voltométrico, señal acústica correspondiente, transformador de intensidad y amperímetro de corriente de tierra. (*)

1 (uno) interruptor de potencia 6,3 KV., accionamiento a mano, desenganche con transformadores de intensidad, **incluso estos.**

1 (una) protección de intensidad máxima, con retardo independiente, (lado 6,3 KV.).

Barras 6,3 KV. para:

2 (dos) salidas 6,3 KV. para servicio Carmelo, cada una con: 2 desconectadores 6,3 KV. tripolares, 1 interruptor de potencia 6,3 KV., accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso estos, 1 protección de intensidad máxima con retardo independiente.

d) 1 (uno) transformador para servicio de la Estación 6,3/0.230 KV. 10 KVA. con su correspondiente desconectador fusible 6,3 KV. interruptor y cortacircuito tripolares 200 A. 0.230 KV., contador trifásico de corriente efectiva, 2 derivaciones de 230 V. con cada una: 1 interruptor y 1 cortacircuito 100 A.

e) 1 (uno) tablero para ubicación de aparatos de control, relays, etc.

f) 1 (uno) local para ubicación del tablero y para guardia y depósito, según tipo B. (Ver Pieza B, Capítulo XX).

g) Todo el material de estructura, de soporte, aisladores, barras y conexiones necesario.

(*) **Observación.** El relays de señalación de la bobina de tierra será para señalación local y a distancia; el aviso a distancia, acústico u óptico, estará en las oficinas de la E. de T. Carmelo.

Estación de Transformación Dolores.

850°.

En todo igual a "Carmelo", excepto en que en Dolores no habrá bobina de puesta a tierra.

En Dolores habrá en el futuro un ramal 15 KV. a Soriano.

Deberá, pues, preverse sitio para una sección de transformación de 33 KV. a 15 KV.

Estación de Transformación Colonia.

851°.

En todo igual a "Carmelo", excepto en que:

a) No habrá bobina de puesta a tierra.

b) El transformador principal será de 640 KVA. en vez de 400 KVA.

c) Para esta Estación se proveerá, además, un transformador 2.000/6.300 KV., 400 KVA., para poder utilizar como reserva para Colonia la actual Central de Generación térmica, de esa localidad.

Estación de Transformación Pan de Azúcar (Ver plano N.º 201).

852°.

Estación reductora 63/15 KV., para suministro de servicio a Pan de Azúcar y Piriápolis. Comprende el siguiente equipo:

a) 1 (una) entrada y 1 salida línea 63 KV., cada una con:

2 (dos) desconectadores tripolares 63 KV.

1 (uno) conectador a tierra de la línea aérea.

1 (uno) descargador trifásico de sobretensiones (opcional).

1 (uno) interruptor de potencia 63 KV., accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso estos.

1 (una) protección a distancia, con sus correspondientes transformadores.

b) Barras 63 KV.

1 (uno) transformador de tensión 63/0.110 KV., para las protecciones.

c) 1 (una) sección de transformador principal con:

1 (uno) desconectador tripolar 63 KV.

1 (uno) interruptor de potencia 63 KV., como en a).

1 (una) protección de intensidad máxima, retardo independiente, lado 63 KV., con sus accesorios.

- 1 (uno) transformador principal 63/15 KV., 500 KVA.
- 1 (una) protección Buchholz para el anterior.
- 1 (uno) interruptor de potencia 15 KV., accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso estos.
- 1 (una) protección de intensidad máxima, retardo independiente, lado 15 KV., con sus accesorios.
- 1 (uno) juego de aparatos de medida con: 1 contador de energía efectiva, 1 contador de energía desvatada.
- 1 (uno) desconectador tripolar 15 KV.
- d) Barras 15 KV. para dos salidas aéreas.
- 1 (uno) transformador de potencial 15/0.110 KV., para aparatos de medida y señalizaciones.
- 1 (uno) voltímetro con su correspondiente conmutador de fases.
- 3 (tres) voltímetros de tierra.
- 1 (una) señalación acústica de tierra (señalización a distancia).
- e) Dos salidas aéreas 15 KV., cada una con:
- 2 (dos) desconectores tripolares 15 KV.
- 1 (uno) interruptor de potencia 15 KV., accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso estos.
- 1 (una) protección de intensidad máxima, retardo independiente, con sus accesorios.
- 1 (uno) descargador de sobretensiones 15 KV.
- f) 1 (uno) transformador para la E.T., con:
- 1 (uno) desconectador fusible 15 KV.
- 1 (uno) transformador 15/0.230, 10 KVA.
- 1 (uno) desconectador tripolar 230 V. 200 A.
- 1 (uno) cortacircuito tripolar 230 V. 200 A.
- 1 (uno) contador trifásico de energía efectiva.
- 3 (tres) salidas 230 V. cada una con desconectador tripolar 100 A. y 1 cortacircuito tripolar 100 A.
- g) 1 (uno) dispositivo para indicación a distancia de la desconexión del automático de salida a Piriápolis.
- h) 1 (uno) tablero para ubicación de relays y aparatos de control y medida.
- i) 1 (uno) local para ubicación del tablero y depósito, según tipo B. (Ver Pieza B. Cap. XX).
- j) Todo el material para estructura, apoyos, sostenes, barras y conexiones.
- k) 1 (uno) transformador 15/0.230 KV., 50 KVA., para Pan de Azúcar.

Estación de Transformación Montes.

853°.

La misma disposición que "Pan de Azúcar", pero con los siguientes cambios:

Tensiones: 33/15 KV.

Potencia: 250 KVA.

Protección: lo mismo que en "Pan de Azúcar" puede suprimirse en Etapa mínima 1 protección de distancia.

Transformador para la localidad (párrafo k): 20 KVA. en vez de 50 KVA., debiendo suministrar no sólo el transformador sino una E.T. completa sobre postes.

Estación de Transformación Arapey.

854°.

La misma disposición que "Montes". Si no se hace plan mínimo de obras, suprimense las dos protecciones a distancia 33 KV. Pero en plan máximo de obra irá solamente una protección Ds. en la salida 33 KV.

Transformador para servicio de la localidad (párrafo k): 40 KVA.

En Etapa mínima sólo hay una llegada de línea 33 KV. y no 1 llegada y 1 salida como en "Pan de Azúcar".

Estación de Transformación Nueva Palmira (Ver plano N.º 202).

855°.

Estación transformadora para el servicio de Nueva Palmira. Comprende el siguiente equipo:

- a) 1 (una) entrada y una salida línea 33 KV., cada una con:
 - 2 (dos) desconectadores tripolares 33 KV.
 - 1 (uno) interruptor de potencia para 33 KV., accionamiento a mano, sin accesorios para desenganche automático.
 - 1 (uno) descargador de sobretensiones (opcional).
- b) 1 (una) sección de transformador principal con:
 - 1 (uno) desconectador tripolar 33 KV.
 - 1 (uno) interruptor de potencia 33 KV., accionamiento a mano, desenganche con transformadores de intensidad, incluso estos.
 - 1 (uno) transformador principal 33/6,3 KV. 400 KVA.
 - 1 (una) protección de intensidad máxima para el lado 33 KV.
 - 1 (una) protección Buchholz para el transformador principal.
 - 1 (uno) interruptor de potencia 6,3 KV., accionamiento a mano, desenganche con transformadores de intensidad, incluso estos.
 - 1 (una) protección de intensidad máxima (lado 6,3 KV.), retardo independiente, con sus accesorios.
- c) 2 (dos) salidas para cable subterráneo 6,3 KV., cada una, con:
 - 2 (dos) desconectadores tripolares 6,3 KV.
 - 1 (uno) interruptor de potencia 6,3 KV., accionamiento a mano, desenganche con transformadores de intensidad, incluso estos.
 - 1 (una) protección de intensidad máxima, retardo independiente, con sus accesorios.
- d) 1 (uno) transformador para servicio local con:
 - 1 (uno) desconectador fusible 6,3 KV.
 - 1 (uno) transformador 6,3/0.230 KV., 10 KVA.
 - 1 (uno) desconectador tripolar 230 V., 200 A.
 - 1 (uno) cortacircuito tripolar 230 V. 200 A.
 - 1 (uno) contador trifásico de corriente efectiva.
 - 3 (tres) salidas de 230 V. cada una con: 1 desconectador tripolar y un cortacircuito tripolar 100 A.
- e) 1 (uno) tablero para ubicación de relays y aparatos de medida.
- f) 1 (uno) local para ubicación del tablero y para depósito, tipo B. (Ver Pieza B, Cap. XX).
- g) Todo el material necesario para estructura, soportes, apoyos, barras y conexiones.

Estación de Transformación Trinidad.

856°.

Disposición general y equipo como para "Nueva Palmira", pero con las siguientes características:

Tensiones: 63/6,3 KV. (en vez de 33/6,3 KV.).

Potencia: 640 KVA. (en vez de 400 KVA.).

Transformador 63/0.230 KV. para servicio E.T.: se suprime.

Estación de Transformación Santa Lucía (Ver plano N.º 203).

857°.

Estación de alimentación de las líneas 33 KV. existentes (Montevideo-Florida-San José) con la línea 63 KV. Montevideo-Arroyo Grande. Comprende el siguiente equipo:

- a) 1 (una) entrada y 1 salida línea 63 KV. cada una con:
 - 2 (dos) desconectadores tripolar 63 KV.
 - 1 (uno) conectador a tierra línea aérea.
 - 1 (uno) descargador trifásico sobretensiones (opcional).
 - 1 (uno) interruptor de potencia 63 KV., accionamiento a mano, desenganche con transformadores de intensidad, incluso estos.
 - 1 (una) protección de distancia incluso los transformadores y accesorios correspondientes.
- b) Barras 63 KV.
 - 1 (uno) transformador de tensión para las protecciones.
- c) Una sección de transformador principal con:
 - 1 (uno) desconectador tripolar 63 KV.
 - 1 (uno) interruptor de potencia 63 KV. como en a).
 - 1 (uno) transformador principal 63/33 KV., 1.500 KVA. regulación automática $\pm 10\%$ en no menos de ± 7 escalones.

1 (una) protección diferencial para el anterior con los transformadores de intensidades y demás accesorios correspondientes.

1 (una) protección Buchholz para el transformador.

1 (uno) interruptor de potencia 33 KV., accionamiento a mano, desenganche con transformadores de intensidad, incluso estos.

1 (una) protección de intensidad máxima, retardo independiente.

1 (uno) desconectador tripolar 33 KV.

1 (uno) juego de aparato de control y medida con:

1 (uno) contador de energía desvatada, entregada a la línea.

1 (uno) contador de energía desvatada entregada por la línea.

1 (uno) contador de energía efectiva entregada a la línea.

1 (uno) contador de energía efectiva entregada por la línea.

3 (tres) amperímetros.

1 (uno) vatímetro de corriente efectiva.

1 (uno) vatímetro de corriente desvatada.

Debe preverse el sitio para otra sección igual, futura.

d) Barras 33 KV.

1 (uno) transformador de tensión 33/0.110 KV. para aparatos de medida, contralor y protección, con sus correspondientes dos conectadores fusibles y con: 1 voltímetro con su conmutador de fases, 3 voltímetros de tierra.

e) 3 (tres) salidas línea 33 KV., cada una con:

2 (dos) desconectadores tripolares 33 KV.

1 (uno) interruptor de potencia 33 KV. como en c).

1 (una) protección de distancia, incluso los transformadores de intensidad y demás accesorios correspondientes.

1 (uno) conectador a tierra 33 KV., línea aérea.

1 (uno) descargador trifásico de sobretensiones 33 KV. (opcional).

1 (uno) juego aparatos de control con 3 amperímetros, 1 vatímetro.

f) 1 (uno) transformador para el servicio local, con:

1 (uno) desconectador fusible tripolar.

1 (uno) transformador 33/0.230 KV. 10 KVA.

1 (uno) desconectador tripolar 230 V. 200 A.

1 (uno) cortacircuito tripolar 230 V. 200 A.

1 (uno) contador trifásico de energía efectiva.

3 (tres) salidas 230 V., cada una con:

1 (uno) desconectador tripolar 230 V. 100 A.

1 (uno) cortacircuito 230 V. tripolar 100 A.

g) 1 (uno) tablero para colocación de aparatos de medida y control y relays de la protección y de señales.

h) 1 (uno) sistema de señalizaciones acústicas para aviso de desenganche de los interruptores de entrada y salida de línea 63 KV. y del voltímetro de tierra 33 KV.

i) 1 (uno) local para depósito y guardia, según tipo A. (Ver Pieza B, Capítulo XX).

j) Todo el material para estructuras, apoyos, sostenes, barras, conexiones, señales, etc., así como vías y zorras para el movimiento de transformadores e interruptores.

Estación de Transformación Minas.

858°.

Alimentadora de Minas y de la línea 15 KV. que sale para Aiguá.

Comprende el siguiente equipo, (Ver plano N.º 203):

a) Llegada línea 33 KV. y barras 33 KV. con:

2 (dos) desconectadores tripolares 33 KV.

1 (uno) conectador a tierra para la línea aérea.

1 (uno) descargador trifásico de sobretensiones 33 KV.

1 (uno) interruptor de potencia 33 KV., accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso éstos.

1 (una) protección de intensidad máxima.

Barras 33 KV.

1 (uno) transformador de potencia con su correspondiente desconectador fusible y 1 (uno) voltímetro con conmutador de fases y 3 (tres) voltímetros de tierra.

b) 2 (dos) secciones de transformador principal, cada una con:

- 1 (uno) desconectador tripolar 33 KV.
- 1 (uno) interruptor de potencia 33 KV., accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso éstos.
- 1 (uno) transformador principal 33/6,3 KV., 1.000 KVA.
- 1 (una) protección diferencial para el anterior, con sus transformadores de intensidad y demás accesorios correspondientes.
- 1 (una) protección Buchholz para el transformador principal.
- 1 (uno) interruptor de potencia 6,3 KV., accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso éstos.
- 1 (una) protección de intensidad máxima, retardo independiente, lado 6,3 KV.
- 1 (uno) desconectador tripolar 6,3 KV.
- c) 2 (dos) juegos de barras 6,3 KV. con:
 - 1 (uno) interruptor de potencia 6,3 KV., pero sin dispositivo para accionamiento automático, para la unión de las barras (servicio total con un solo transformador o con la Central Minas).
- d) 2 (dos) salidas para cable subterráneo, cada una con:
 - 2 (dos) desconectores tripolares 6,3 KV.
 - 1 (uno) interruptor de potencia 6,3 KV., como en b).
 - 1 (una) protección de intensidad máxima, retardo independiente.
- e) 1 (una) salida aérea 6,3 KV., con:
 - 2 (dos) desconectores tripolares 6,3 KV.
 - 1 (uno) interruptor de potencia 6,3 KV., como en b).
 - 1 (una) protección trifásica para sobretensiones 6,3 KV.
 - 1 (uno) conector a tierra, línea 6,3 KV.
- f) 1 (uno) transformador para servicio local, con:
 - 1 (uno) desconectador fusible, tripolar 6,3 KV.
 - 1 (uno) transformador 6,3/0.230 KV. - 10 KVA.
 - 1 (uno) desconectador tripolar 230 V. - 200 A.
 - 1 (uno) corta-circuito tripolar 230 V. - 200 A.
 - 1 (uno) contador trifásico corriente efectiva.
 - 3 (tres) salidas 230 V., con cada una:
 - 1 (uno) desconectador tripolar 100 A.
 - 1 (uno) corta-circuito tripolar 100 A.
- g) Prever sitio para una sección de transformación a 15 KV.
- h) 1 (uno) tablero para los aparatos de control y medida y para los relais.
- i) 1 (uno) sistema de señalamiento para la desconexión de los interruptores automáticos 33 KV. de la línea a la Fábrica de Portland.
- j) 1 (uno) local para tablero y depósito, tipo B. (Ver Pieza B, Capítulo XX).
- k) Todo el material para estructura, barras, conexiones, etc.

Estación de Transformación Rocha.

859°.

Estación de alimentación de Rocha y de la línea 15 KV. para "La Paloma". Comprende el siguiente equipo: (Ver plano N.º 201).

- a) Llegada línea 33 KV. y barras 33 KV., con:
 - 2 (dos) desconectores tripolares 33 KV.
 - 1 (uno) conector a tierra, línea 33 KV., aérea.
 - 1 (uno) interruptor de potencia 33 KV., accionamiento a mano, sin los accesorios para desenganche automático.
 Previsión para futura colocación de dispositivos de protección.
- b) 1 (una) sección de transformador 33/6,3 KV., para Rocha, con:
 - 1 (uno) desconectador tripolar 33 KV.
 - 1 (uno) interruptor de potencia, accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso éstos.
 - 1 (una) protección de intensidad máxima, lado 33 KV.
 - 1 (uno) transformador principal 33/6,3 KV. - 400 KVA.
 - 1 (una) protección Buchholz para el anterior.
 - 1 (uno) interruptor de potencia 6 KV., accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso éstos.

- 1 (una) protección de intensidad máxima, retardo independiente.
- 1 (uno) desconectador tripolar 6,3 KV.
- 1 (uno) juego barras 6,3 KV.
- c) 2 (dos) salidas subterráneas para Rocha, cada uno con:
 - 2 (dos) desconectadores tripolares 6,3 KV.
 - 1 (uno) interruptor de potencia 6,3 KV., como en b).
 - 1 (una) protección de intensidad máxima, retardo independiente.
- d) 1 (uno) transformador local, con:
 - 1 (uno) desconectador fusible trifásico 6,3 KV.
 - 1 (uno) transformador 6,3/0.230 KV. - 10 KVA.
 - 1 (uno) desconectador trifásico 230 V. - 200 A.
 - 1 (uno) corta-circuito trifásico 230 V. - 200 A.
 - 1 (uno) contador de energía efectiva.
 - 3 (tres) salidas 230 V., cada una con:
 - 1 (uno) desconectador trifásico 100 A.
 - 1 (uno) corta-circuito trifásico 100 A.
- e) 1 (una) sección de transformador 33/15 KV., en todo igual a b), excepto que: la tensión secundaria es 15 KV. en vez de 6,3 KV. y la potencia 320 KVA. en vez de 400 KVA.; y además:
 - 1 (uno) transformador de tensión 15/0.110 KV., con sus correspondientes desconectadores fusibles.
 - 1 (uno) voltímetro con su conmutador de fases.
 - 3 (tres) voltímetros de tierra.
- f) 1 (una) salida línea aérea 15 KV., con:
 - 2 (dos) desconectadores tripolares 15 KV.
 - 1 (uno) interruptor de potencia 15 KV., accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso éstos.
 - 1 (una) protección de intensidad máxima, retardo independiente.
 - 1 (uno) conector a tierra de la línea aérea.
 - 1 (uno) descargador trifásico de sobretensiones.
 - 1 (uno) juego de aparatos de control con:
 - 1 (uno) contador de energía efectiva.
 - 1 (uno) contador de energía desvatada.
- g). Un tablero para relays y aparatos de control y medida.
- h) 1 (uno) sistema de señalizaciones acústicas a distancia, para los interruptores de salida línea 15 KV., y para los voltímetros 15 KV.
- i) 1 (uno) local según tipo B, para depósito y ubicación del tablero.
- j) Todo el material necesario para estructuras, barras, conexiones, etc.

Estación de Transformación Nueva Helvecia. (Transformadora y de seccionamiento Ver plano N.º 202).

860º.

- a) 1 (una) entrada y una salida línea 33 KV., con:
 - 2 (dos) desconectadores tripolares de 33 KV.
 - 1 (uno) interruptor de potencia 33 KV., accionamiento a mano, sin dispositivo de desenganche automático.
 - 1 (uno) descargador trifásico de sobretensiones (opcional).
- b) 1 (una) sección de transformador principal, con:
 - 1 (uno) desconectador tripolar 33 KV.
 - 1 (uno) interruptor de potencia 33 KV., accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso éstos.
 - 1 (una) protección de intensidad máxima, lado 33 KV.
 - 1 (uno) transformador de potencia 33/6,3 KV. - 250 KVA.
 - 1 (una) protección Buchholz para el anterior.
 - 1 (uno) interruptor de potencia 6,3 KV., accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso éstos.
 - 1 (una) protección de intensidad máxima, retardo independiente, lado 6,3 KV.
 - 1 (uno) desconectador tripolar 6,3 KV.
- c) 1 (uno) tablero para los relays, con previsión para colocación de los relays correspondientes a una protección diferencial.
- d) Un armario para colocación del tablero.

e) Todo el material necesario para estructuras, soportes, barras conexiones, etc.

Estación de Transformación Mercedes. (Ver plano N.º 176 bis).

861º.

a) 1 (una) llegada y 2 (dos) salidas líneas aéreas 33 KV., cada una con:
2 (dos) desconectores tripolares 33 KV.
1 (uno) conector a tierra de la línea aérea.
1 (uno) descargador trifásico de sobretensiones.
1 (uno) interruptor de potencia, accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso éstos.
1 (una) protección de distancia (impedancia) con los transformadores de intensidad y demás accesorios correspondientes.

b) Barras 33 KV. con:
1 (uno) transformador de tensión 33/0.110 KV., con sus correspondientes desconectores fusibles.
1 (uno) voltímetro con su conmutador de fases.
3 (tres) voltímetros de tierra.

c) 1 (una) sección de transformador principal, con:
1 (uno) desconector tripolar 33 KV.
1 (uno) interruptor de potencia 33 KV., como en a).
1 (una) protección de intensidad máxima.
1 (uno) contador de corriente desvatada entregada a la línea, para el caso de trabajar la central térmica local.
1 (uno) contador de corriente efectiva, id id.
1 (uno) transformador principal 33/2 KV. - 640 KVA.
1 (una) protección Buchholz para el anterior.
1 (uno) interruptor de potencia 2 KV., accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso éstos.
1 (una) protección de intensidad máxima, retardo independiente, lado de 2 KV.

1 (uno) desconector tripolar 2 KV.
Se preverá sitio para otro transformador igual y para agregado de protección diferencial de los dos.

d) 2 (dos) salidas 2 KV. para la alimentación de Mercedes, cada una con:
2 (dos) desconectores tripolares de 2 KV.
1 (uno) interruptor de potencia como en c).
1 (una) protección de intensidad máxima, retardo independiente.

e) 1 (uno) transformador local con:
1 (uno) desconector fusible tripolar 2 KV.
1 (uno) transformador 2/0.230 KV. - 10 KVA.
1 (uno) desconector tripolar 230 V. - 200 A.
1 (uno) corta-circuito trifásico, 230 V. - 200 A.
1 (uno) contador trifásico energía efectiva.
3 (tres) salidas 230 V. cada una, con:
1 (uno) desconector trifásico 230 V. - 100 A.
1 (uno) corta-circuito trifásico 230 V. - 100 A.

f) 1 (uno) sistema de señalación acústica para el caso de desconexión del automático línea 33 KV. a Fray Bentos y falta de tensión en 2 KV. (o 230 V.).

g) 1 (uno) tablero para la ubicación de relays y aparatos de control y medida.

h) 1 (uno) local para ubicación del tablero y depósito, según modelo B (Ver Pieza B Cap. XX).

i) Material necesario para estructuras, soportes, barras, conexiones, etc., así como vías y zorras de transporte para el transformador principal.

j) En esta Estación podrá instalarse una bobina de extinción, en cuyo caso deberá estudiarse qué conexiones han de elegirse para el transformador principal.

La bobina de extinción comprenderá:

- 1 (uno) desconectador unipolar.
- 1 (una) bobina de puesta a tierra con tomas auxiliares y con 1 (uno) enrollado voltimétrico para accionamiento de un relai de señales.
- 1 (uno) transformador de intensidad para
- 1 (uno) amperímetro de tierra.

Estación de Transformación Rosario.

862°.

En todo igual a Mercedes, excepto en:

Tensión secundaria en Rosario es 6,3 KV. en vez de 2 KV.

Transformador principal en Rosario es de 400 KVA, en vez de 640 KVA.

También se preverá sitio para otro transformador y para protección diferencial.

Estación de Transformación Paysandú (Ver plano N.º 203).

863°.

- a) 1 (una) llegada y una salida línea aérea 63 KV. cada una, con:
 - 2 (dos) desconectores tripolares de 63 KV.
 - 1 (uno) conector a tierra de la línea aérea.
 - 1 (uno) descargador trifásico de sobretensiones (opcional).
 - 1 (uno) interruptor de potencia 63 KV., accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso éstos.
 - 1 (una) protección de distancia, incluso los transformadores de intensidad y demás accesorios necesarios.
- b) Barras de 63 KV.
 - 1 (uno) transformador de tensión 63/0.110 KV. para los aparatos de control y protección.
 - 1 (uno) voltímetro con su conmutador de fases.
 - 3 (tres) voltímetros de tierra.
- c) 2 (dos) secciones de transformador principal, cada una con :
 - 1 (uno) desconector tripolar 63 KV.
 - 1 (uno) interruptor de potencia 63 KV. como en a).
 - 1 (una) protección diferencial para el transformador principal, incluso los correspondientes transformadores de intensidad.
 - 1 (una) protección Buchholz para el transformador principal.
 - 1 (uno) contador de energía efectiva y
 - 1 (uno) contador de energía desvatada para energía entregada a la línea (caso de alimentación con Central Térmica Paysandú).
 - 1 (uno) vatímetro.
 - 1 (uno) transformador principal 63/6,3 KV. - 1.000 KVA.
 - 3 (tres) amperímetros (del lado de 6,3 KV.).
 - 1 (uno) interruptor de potencia 6,3 KV., accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso éstos.
 - 1 (una) protección de intensidad máxima, retardo independiente, lado 6,3 KV.
 - 1 (uno) desconector tripolar 6,3 KV.
- d) 3 (tres) salidas 6,3 KV. cada una, con:
 - 2 (dos) desconectores tripolares 6,3 KV.
 - 1 (uno) interruptor de potencia 6,3 KV., como en c).
 - 1 (una) protección de intensidad máxima, retardo independiente.
- e) 1 (uno) transformador de servicio local, con:
 - 1 (uno) desconector fusible tripolar 6,3 KV.
 - 1 (uno) transformador 6,3/0.230 KV. - 10 KVA.
 - 1 (uno) desconector tripolar 230 V. - 200 A.
 - 1 (uno) corta-circuito tripolar 230 V. - 200 A.
 - 1 (uno) medidor trifásico energía efectiva.
 - 3 (tres) salidas 230 V. cada una, con:
 - 1 (uno) desconector tripolar 230 V. - 100 A.
 - 1 (uno) corta-circuito tripolar 230 V. - 100 A.
- f) 1 (uno) sistema de señalación acústica para indicación de desconexión de los automáticos de la línea, de los de 6,3 KV. del transformador y de tierra en la línea.

g) 1 (uno) tablero para la ubicación de relais, aparatos de control y medida, etc.

h) 1 (uno) local para tablero, depósito y guardias, según modelo A. (Ver Pieza B Cap. XX).

i) Todo el material necesario para estructuras, apoyos, sostenes, barras, conexiones, tierras, señales, etc.

j) En esta Estación de Transformación podrá ir una bobina de extinción, con:

2 (dos) desconectadores unipolares 6 KV.

1 (una) bobina de extinción con más una bobina voltimétrica para accionar un relais de señales, incluso éste.

1 (uno) transformador de intensidad de corriente a tierra.

1 (uno) amperímetro para corriente a tierra.

Estación de Transformación Salto.

864º.

Estación de Transformación para suministro de energía a Salto (6,3 KV.) y a la red 33 KV. de la zona noroeste.

Comprende el siguiente equipo: (Ver plano N.º 204).

a) Llegada línea 63 KV. con:

1 (uno) desconectador tripolar 63 KV.

1 (uno) conector a tierra de línea aérea.

1 (uno) interruptor de potencia 63 KV., accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso éstos.

1 (una) protección de intensidad máxima.

1 (uno) descargador trifásico de sobretensiones (opcional).

b) 2 (dos) secciones de transformador principal 63/6,3 KV., para servicio de Salto, en todo igual a c) y d) de Est. Paysandú.

d) 1 (una) sección de transformador principal 63/33 KV., para red de 33 KV., con:

3 (tres) desconectadores tripolares de 63 KV.

1 (uno) interruptor de potencia 63 KV., como en a).

2 (dos) transformadores principales 63/33 KV. - 800 KVA. con regulación automática $\pm 10\%$ en ± 7 escalones.

1 (una) protección diferencial para los anteriores, con sus correspondientes transformadores de intensidad y demás accesorios.

2 (dos) protecciones Buchholz para los transformadores.

3 (tres) desconectadores tripolares 33 KV.

1 (uno) interruptor de potencia 33 KV., accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso estos.

1 (una) protección a distancia para la línea 33 KV.

1 (uno) contador energía efectiva.

1 (uno) contador energía desvatada.

1 (uno) vatímetro.

1 (uno) voltímetro, con su conmutador de fases.

3 (tres) voltímetros de tierra.

1 (uno) transformador de tensión 33/0.110 KV., con sus correspondientes desconectadores fusibles, para los aparatos de control y la protección Ds. y para la regulación automática.

1 (uno) conector a tierra de línea aérea 33 KV.

1 (uno) descargador trifásico de sobretensiones red 33 KV.

f) 1 (uno) sistema de señalación para indicación de desconexión de los automáticos de la sección Salto, igual como en E.T. Paysandú, y de los voltímetros de la línea 33 KV.

g) 1 (uno) tablero para ubicación de relais, aparatos de control, medida, etc.

h) 1 (uno) local como en h) de "E.T. Paysandú".

i) Todo el material necesario para estructuras, apoyos, barras, conexiones, tierras, señales, etc.

j) También en esta E.T., como en la de Paysandú, puede instalarse una bobina de extinción (Ver inciso j) de "E.T. Paysandú").

Estación de Transformación Pando.

865°.

Para servicio eventual de Pando y red Sur-Este en caso de avería en línea 63 KV. Montevideo-Pando o Estación 33/63 KV. Montevideo.

Comprende el siguiente equipo: (Ver plano N.º 203).

- a) 1 (una) entrada y una salida línea 63 KV. con:
 - 1 (uno) desconectador tripolar 63 KV.
 - 1 (uno) interruptor de potencia 63 KV., accionamiento a mano, sin desenganche automático.
- b) 1 (uno) descargador trifásico de sobretensiones (opcional).
- c) 1 (una) sección de transformador principal, con:
 - 1 (uno) desconectador tripolar 63 KV.
 - 1 (uno) interruptor de potencia, 63 KV., accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso estos.
 - 1 (uno) transformador 63/33 KV. 1.500 KVA., regulación automática en $\pm 10\%$ en no menos de ± 7 escalones.
 - 1 (una) protección diferencial para el anterior, con sus correspondientes transformadores de intensidad.
 - 1 (una) protección Buchholz para el transformador principal.
 - 1 (uno) transformador de tensión 33/0,110 KV.
 - 1 (uno) voltímetro, con su conmutador de fases.
 - 3 (tres) voltímetros de tierra.
 - 1 (uno) contador de energía desvatada entregada a la línea 33 KV.
 - 1 (uno) contador de energía desvatada entregada a la línea 63 KV.
 - 1 (uno) contador de energía efectiva entregada a la línea 33 KV.
 - 1 (uno) contador de energía efectiva entregada a la línea 63 KV.
 - 1 (uno) interruptor de potencia 33 KV., accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso estos.
- d) 1 (una) sección línea aérea con:
 - 2 (dos) desconectores tripolares de 33 KV.
 - 1 (una) protección a distancia para accionamiento del interruptor 33 KV. bajo c).
 - 1 (uno) conectador a tierra de línea aérea.
 - 1 (uno) descargador trifásico de sobretensiones (opcional).
- e) 1 (uno) transformador local con:
 - 1 (uno) desconectador fusible tripolar 33 KV.
 - 1 (uno) transformador 33/0.230 KV. 10 KVA.
 - 1 (uno) desconectador tripolar 230 V. 200 A.
 - 1 (uno) cortacircuito tripolar 230 V. 200 A.
 - 1 (uno) contador trifásico energía efectiva.
 - 2 (dos) salidas línea 230 V., cada una con:
 - 1 (uno) desconectador tripolar 230 V. 100 A.
 - 1 (uno) cortacircuito tripolar 230 V. 100 A.
- f) 1 (uno) tablero para colocación de relays y aparatos de control y medida.
- 1 (uno) local para tablero y depósito tipo B. (Ver Pieza B, Cap. XX).

Estación de Transformación San José.

866°.

Estación para servicio eventual de San José y de la línea 33 KV., San José - Santa Lucía.

Comprende exactamente el mismo equipo que "Pando".

Estación de Transformación standard en el suelo.

867°.

Son E. de T. de potencias mayores de 100 KVA.

Comprenden el siguiente equipo: (Ver plano N.º 203).

- a) **Lado de A.T.**
 - 3 (tres) desconectores tripolares A.T.
 - 1 (uno) descargador trifásico de sobretensiones (opcional).
 - 1 (uno) interruptor de potencia A.T., accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso estos.

- 1 (una) protección de intensidad máxima, lado de A.T.
- 1 (uno) transformador de potencia A.T./M.T. de KVA.
- 1 (una) protección Buchholz para el anterior.
- b) **Lado M.T. (media tensión).**
- 1 (uno) interruptor automático M.T. accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso estos.
- 1 (una) protección de intensidad máxima, retardo independiente.
- 1 (uno) desconectador tripolar M.T.
- 2 (dos) salidas para cable subterráneo, M.T., cada una con 1 desconectador fusible M.T.
- c) 1 (uno) tablero para ubicación de interruptores, cortacircuitos y contador 230 V., relays A.T. y descargador 230 V.
- d) 1 (uno) armario metálico para ubicación del tablero.
- e) Todo el material necesario para estructuras, barras, conexiones, tierras, etc.
- f) 2 (dos) Estaciones de Transformación completas tipo **standard** en postes M.T./0.230 V. (Ver descripción a continuación) de 100 KVA.
- 2 (dos) idem idem idem de 50 KVA.

Estación de Transformación standard sobre postes.

868°.

Para potencias de 100 KVA. o menores. (Ver plano N.º 203).

a) Lado A.T.

- 1 (uno) desconectador tripolar.
- 1 (uno) desconectador fusible tripolar de potencia A.T.
- 1 (uno) transformador de potencia, 230 V. secundario.

b) Lado B.T.

- 1 (uno) desconectador tripolar 230 V. 500 A.
- 1 (uno) cortacircuito tripolar 230 V. 500 A.
- 1 (uno) contador trifásico de energía efectiva.
- 1 (uno) descargador trifásico de sobretensiones 230 V.
- 4 (cuatro) salidas para Alumbrado Particular, cada una con:
 - 1 (uno) desconectador tripolar 230 V. 200 A.
 - 1 (uno) cortacircuito tripolar 230 V. 200 A.

Salidas para Alumbrado Público, con:

- 1 (uno) interruptor horario tripolar 200 A.
- 1 (uno) interruptor horario tripolar 100 A.
- 1 (uno) desconectador tripolar de palanca 200 A.
- 3 (tres) desconectores tripolares de palanca, 100 A.
- 3 (tres) cortacircuitos tripolares 100 A.

Para potencias mayores de 50 KVA. se proveerá 1 interruptor automático 230 V. con disparador de intensidad máxima en 3 fases, en vez del cortacircuito tripolar 500 A.

- c) 1 (uno) tablero para ubicación de interruptores fusibles y descargadores 230 V. y medidor.
- d) 1 (uno) armario metálico para el tablero.
- e) Todo el material para estructuras, barras, conexiones, etc.

Descripción de Estaciones de Transformación de la Etapa complementaria.

Estación de Transformación Vergara.

869°.

Comprende el siguiente equipo: (Ver plano N.º 202).

a) Llegada línea 33 KV., con:

- 1 (uno) descargador trifásico de sobretensiones 33 KV.
- 1 (uno) desconectador tripolar 33 KV.
- 1 (uno) conector a tierra de la línea aérea.
- 1 (uno) interruptor de potencia 33 KV., accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso éstos.
- 1 (una) protección de intensidad máxima.

- b) 1 (uno) transformador principal 33/15 KV. - 250 KVA.
- 1 (una) protección Buchholz para el interior.
- 1 (uno) interruptor de potencia 15 KV., accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso éstos.
- 1 (una) protección de intensidad máxima, retardo independiente.
- 1 (uno) transformador de potencial 15/0.110 KV.
- 1 (uno) voltímetro con su conmutador de fases.
- 3 (tres) voltímetros de tierra.
- 1 (uno) contador de energía efectiva.
- 1 (uno) contador de energía desvatada.
- c) 1 (una) salida aérea 15 KV. (Río Branco), con:
- 2 (dos) desconectores tripolares 15 KV.
- 1 (uno) interruptor de potencia 15 KV., como en b).
- 1 (una) protección de intensidad máxima, retardo independiente.
- 1 (uno) conector a tierra de la línea aérea.
- 1 (uno) descargador trifásico de sobretensiones, 15 KV.
- d) 1 (una) salida para Vergara, con:
- 1 (uno) desconector fusible 15 KV.
- 1 (uno) transformador de potencia 15/0.230 KV. - 75 KVA.
- e) 1 (uno) sistema de señalizaciones (a distancia), acústica, para desenganche automático de salida línea a Río Branco y voltímetro de tierra.
- f) 1 (uno) tablero para relays y aparatos de control y medida.
- g) 1 (uno) local para ubicación del tablero y depósito, según modelo B. (Ver Pieza B, Cap. XX).
- h) Todo el material para estructura, barras, conexiones, etc.

Estación de Transformación Liebig.

870°.

Comprende el siguiente equipo: (Ver plano N.º 202).

- a) Llegada línea 33 KV., con:
- 2 (dos) desconectores tripolares 33 KV.
- 1 (uno) conector a tierra línea aérea.
- 1 (uno) interruptor de potencia 33 KV., accionamiento a mano, sin dispositivo de desenganche automático.
- 1 (uno) descargador trifásico de sobretensiones (opcional).
- b) 1 (una) salida línea 33 KV., con:
- 2 (dos) desconectores tripolares 33 KV.
- 1 (uno) conector a tierra de línea aérea.
- 1 (uno) interruptor de potencia 33 KV., accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso éstos.
- 1 (una) protección de impedancia con transformadores de intensidad y demás accesorios correspondientes.
- 1 (uno) transformador de tensión 33/0.110 KV., con su correspondiente desconector fusible tripolar.
- 1 (uno) descargador trifásico de sobretensiones (opcional).
- c) 1 (una) sección de transformador principal, con:
- 1 (uno) desconector tripolar 33 KV.
- 1 (uno) interruptor de potencia 33 KV., como en b).
- 1 (una) protección de intensidad máxima.
- 1 (uno) transformador principal 33/15 KV. - 250 KVA.
- 1 (una) protección Buchholz para el anterior.
- 1 (uno) interruptor de potencia 15 KV., accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso éstos.
- 1 (una) protección de intensidad máxima, retardo independiente.
- 1 (uno) voltímetro con su conmutador de fases.
- 3 (tres) voltímetros de tierra.
- 1 (uno) contador de energía desvatada.
- 1 (uno) contador de energía efectiva.
- 1 (uno) transformador de potencial 15/0.110 KV., con su correspondiente desconector fusible.
- d) 1 (una) salida aérea 15 KV., con:
- 2 (dos) desconectores tripolares de 15 KV.

- 1 (uno) interruptor de potencia de 15 KV., como en c).
- 1 (una) protección de intensidad máxima con retardo independiente.
- 1 (uno) conector a tierra de línea aérea.
- 1 (uno) descargador trifásico de sobretensiones.
- e) 1 (una) estación de transformación local completa, según esquema, tipo para estación sobre postes, 40 KVA. de potencia.
- f) 1 (uno) sistema de señalizaciones acústicas, para indicación de desconexión de automático, salida línea aérea 15 KV. y tierras línea aérea.
- g) 1 (uno) tablero para ubicación de relays, aparatos de control y medida.
- h) 1 (uno) local tipo B, para depósito y ubicación de tablero (Ver Pieza B, Cap. XX).
- i) Todo el material necesario para estructura, barras, apoyos, conexiones, etc.

Estación de Transformación Paso del Cerro.

871°.

En todo igual a la "Estación Liebig".

Estación de Transformación José P. Varela.

872°.

En todo igual a la "Estación Liebig".

Estación de Transformación Isla Cabellos.

873°.

En todo igual a la "Estación Liebig".

Estación de Transformación Sarandí del Yí.

874°.

En todo igual a "Liebig", excepto en:

Tensión: 63 KV., en vez de 33 KV.

Las dos salidas de 15 KV. tienen interruptor automático.

El transformador para servicio de la localidad será de 75 KVA.

Estación de Transformación Tacuarembó.

875°.

Para servicio de Tacuarembó y alimentación de la red 33 KV. Norte-Central. (Ver plano N.º 204).

- a) Llegada línea 63 KV.
En todo igual a a) de Estación "Salto".
- b) 1 (una) sección de transformadores 63/6,3 KV. para Tacuarembó con:
 - 3 (tres) desconectores tripolares 63 KV.
 - 1 (uno) interruptor de potencia 63 KV., accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso estos.
 - 1 (una) protección de intensidad máxima, lado 63 KV.
 - 2 (dos) transformadores principales 63/6,3 KV. 400 KVA.
 - 2 (dos) protecciones Buchholz para los anteriores.
 - 1 (uno) interruptor de potencia 6,3 KV., accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso estos.
 - 1 (una) protección de intensidad máxima, lado 6,3 KV.
 - 2 (dos) salidas 6,3 KV., cada una con:
 - 1 (uno) desconector fusible 6,3 KV.
- c) 1 (una) sección de transformadores 63/33 KV. y salida línea aérea de 33 KV. a Rivera, en todo igual a d) de "E.T. Salto".
- d) 1 (uno) sistema de señalización para voltímetros línea 33 KV. (alta tensión, tensión máxima y tierra).
- e) 1 (uno) tablero para ubicación de relays, aparatos de control y medida, etc.
- f) 1 (uno) local según tipo A. (Pieza B Cap. XX).
- g) Todo el material necesario para estructuras, apoyos, barras, conexiones, tierras, señales, etc.

Estación de Transformación Batlle y Ordóñez

876°.

Estación para servicio de Batlle y Ordóñez y red 33 KV. Este.
Comprende el siguiente equipo: (Ver plano N.º 204).

a) Llegada línea 63 KV.

En todo igual a a) de "E.T. Salto".

b) 2 (dos) secciones de transformadores principales 63/33 KV.,
cada una con:

1 (uno) desconectador tripolar 63 KV.

1 (uno) interruptor de potencia 63 KV., accionamiento a mano, des-
enganche con transformadores de intensidad, incluso estos.

1 (uno) transformador principal 63/33 KV. 1.500 KVA., regulación
automática $\pm 10\%$ en ± 7 escalones.

1 (una) protección diferencial para sobretensiones, con sus corres-
pondientes transformadores de intensidad.

1 (una) protección Buchholz para el transformador principal.

1 (uno) interruptor de potencia 33 KV., accionamiento a mano, des-
enganche por transformadores de intensidad, incluso estos.

1 (una) protección de intensidad máxima, retardo independiente,
(lado 33 KV.).

c) 1 (una) sección de bobina de puesta a tierra, línea 33 KV., con:

2 (dos) desconectores unipolares.

1 (una) bobina de extinción con enrollado secundario voltométrico,
para un relai de señal, incluso éste.

1 (uno) transformador de intensidad.

1 (uno) amperímetro de corriente de tierra.

d) Barras 33 KV.

1 (uno) transformador de potencial con su correspondiente des-
conectador fusible.

1 (uno) voltímetro con su conmutador de fases.

3 (tres) voltímetros de tierra.

e) 2 (dos) salidas líneas aéreas 33 KV., cada una con:

2 (dos) desconectores tripolares 33 KV.

1 (uno) interruptor de potencia 33 KV., como en b).

1 (una) protección de distancia, incluso los transformadores de inten-
sidad correspondientes.

1 (uno) juego de aparatos de medida con:

1 (uno) contador de energía de vatada.

1 (uno) contador de energía efectiva.

1 (uno) conector a tierra de línea aérea.

1 (uno) descargador trifásico de sobretensiones 33 KV. (opcional)

f) 1 (una) salida línea aérea 33 KV. (Casupá), igual a e) que ante-
cede, más:

1 (uno) auto-transformador 33/33 KV. $\pm 10\%$ en ± 7 escalones,
potencia de paso 1.500 KVA., potencia propia 150 KVA., para regulación a
mano: es decir, sin dispositivo alguno para regulación automática.

g) 1 (una) sección de transformadores 33/6,3 KV. para Batlle y
Ordóñez con:

1 (uno) desconectador tripolar 33 KV.

1 (uno) interruptor de potencia 33 KV. como en b).

1 (una) protección de intensidad máxima.

1 (uno) transformador de potencia 33/6,3 160 KVA.

1 (una) protección Buchholz para el anterior.

1 (uno) interruptor de potencia 6,3 KV., accionamiento a mano, des-
enganche por transformadores de intensidad, incluso estos.

1 (uno) desconectador tripolar 6,3 KV.

h) 1 (uno) transformador para servicio local con:

1 (uno) desconectador fusible tripolar 33 KV.

1 (uno) transformador 33/0.230 KV. 10 KVA.

1 (uno) desconectador tripolar 230 V. 200 A.

1 (uno) cortacircuito tripolar 230 V. 200 A.

1 (uno) contador trifásico de energía efectiva.

3 (tres) salidas 230 V. cada una con:

- 1 (uno) desconectador trifásico 230 V. 100 A.
- 1 (uno) cortacircuito trifásico 230 V. 100 A.
- i) 1 (uno) sistema de señalación para indicación de desconexión automático 33 KV. transformadores 63/33 KV. y líneas 33 KV. y para voltímetro 33 KV.
- j) 1 (uno) tablero para ubicación de relays, aparatos de control y medida.
- k) 1 (uno) local para tablero, depósito, etc., tipo A. (Ver Pieza B Cap. XX).
- l) Todo el material necesario para estructuras, soportes, barras, conexiones, señales, tierras, etc.

Estación de Transformación de Arapey.

877°.

Completar el equipo detallado para el plan mínimo, con:

- 1 (una) salida línea aérea 33 KV., con protección de distancia, como descrito en E.T. Pan de Azúcar a) pero para tensión de 33 KV. en vez de 63.

Estación de Transformación de Minas.

878°.

Completar el equipo detallado para el plan mínimo, con:

- 1 (uno) desconectador tripolar 33 KV.
- 1 (uno) interruptor de potencia 33 KV., como en a).
- 1 (una) protección de intensidad máxima.
- 1 (uno) transformador 33/15 KV. - 250 KVA.
- 1 (una) protección Buchholz para el anterior.
- 1 (uno) transformador de potencial 15/0.110 KV. para los aparatos de control y medida.
- 1 (uno) voltímetro con conmutador de fases.
- 3 (tres) voltímetros de tierra.
- 1 (uno) contador de energía desvatada.
- 1 (uno) contador de energía efectiva.
- 1 (uno) interruptor de potencia 15 KV., accionamiento a mano, desenganche por transformadores de intensidad, incluso éstos.
- 1 (una) protección de intensidad máxima, retardo independiente.
- 1 (uno) desconectador tripolar 15 KV.
- 1 (uno) conector a tierra, de línea aérea.
- 1 (uno) descargador trifásico de sobretensiones 15 KV.

Estación de Transformación de Rocha.

879°.

Completar el equipo detallado para el plan mínimo, con:

- 2 (dos) salidas líneas 15 KV. como en "E.T. Rocha" f). (Ver primera Etapa).

Estación de Transformación Algorta.

880°.

En todo igual a "Pan de Azúcar" (Ver primera Etapa), pero con 1 transformador principal de 250 KVA. en vez de 500 KVA.; y transformador para Algorta de 40 KVA.

Detalle de Estaciones de Transformación y transformadores de reserva a suministrar.

881°.

I. — Primera Etapa.

A continuación se detalla las Estaciones de Transformación y transformadores de reserva que habrá que proveer para la primera Etapa; de algunas de ellas se dió antes una descripción detallada, lo que también se hizo para las Estaciones de Transformación standard.

A) Líneas 63 KV.

1) Ramal Paso de los Toros - Durazno.

LOCALIDAD	POTENCIA K. V. A.	Relación de transformación K. V.	Tipo de Estación	Transfor- mador de reserva
Río Negro	2x10000	6.3/63	(1)	—
Parish	10	63/0.230	E.P.	sí
Molles	10	63/0.230	E.P.	—
Villasboas	10	63/0.230	E.P.	sí
Yí	10	63/0.230	E.P.	sí
Durazno	E.T. 2x1500	63/33		—
	50	63/0.38	(1)	—
T. Loc.	640	33/6,3		sí

2) Ramal Durazno - Arroyo Grande - San José - Montevideo.

Trinidad	640	63/6.3	(1)	sí
Arroyo Grande	E.T. 2x3500	63/33	(1)	sí
	10	33/0.230		—
	T. Loc. 10	33/0.230	E.P.	sí
Guaycurú	10	63/0.230	E.P.	—
Mal Abrigo	10	63/0.230	E.P.	sí
González	20	63/0.230	E.P.	—
Bifurcación	10	63/0.230	E.P.	sí
San José	1500	63/33	(1)	—
Santa Lucía	E.T. 1500	63/33	(1)	sí
	10	33/0.230	—	—

3) Ramal Montevideo - Olmos - San Carlos.

Montevideo	2x7000	33/63	(1)	—
	10	33/0.230		—
Pando	1500	63/33	(1)	—
	10	33/0.230		—
Olmos	E.T. 1500	63/33	(1)	sí
	10	33/0.230		—
	T. Loc. 10	33/0.230	E.P.	—
Soca	40	63/0.230	E.P.	sí
La Floresta	20	63/0.230	E.P.	sí
Lasala	10	63/0.230	E.P.	sí
Piedras de Afilar	10	63/0.230	E.P.	sí
La Sierra	40	63/0.230	E.P.	—
Balneario Solís	20	63/0.230	E.P.	—
Las Flores	20	63/0.230	E.P.	—
Pan de Azúcar	E.T. 500	63/15	(1)	sí
	10	15/0.230		—
	T. Loc. 50	15/0.230	E.P.	sí
Repecho	10	63/0.230	E.P.	sí
Abra de Perdomo	10	63/0.230	E.P.	sí
San Carlos	E.T. 1500	63/33		sí
	10	15/0.230		sí
	800	63/15	(1)	sí
T. Loc.	400	15/2		sí

4) Ramal Paso de los Toros - Paysandú - Salto.

LOCALIDAD	POTENCIA K. V. A.	Relación de transformación K. V.	Tipo de Estación	Transfor- mador de reserva
Santa Isabel	250	63/6.3	E.S.	sí
Menéndez	10	63/0.230	E.P.	sí
Francia	10	63/0.230	E.P.	sí
Tres Arboles	10	63/0.230	E.P.	sí
Merinos	10	63/0.230	E.P.	sí
Piñera	20	63/0.230	E.P.	sí
Guichón	40	63/0.230	E.P.	sí
Guayabos	10	63/0.230	E.P.	sí
Algorta	40	63/0.230	E.P.	sí
Pandule	10	63/0.230	E.P.	—
Piedras Coloradas	10	63/0.230	E.P.	sí
Paysandú	2x1000	63/6.3	(1)	sí
	10	6.3/0.230		—
Constancia	10	63/0.230	E.P.	sí
Queguay	10	63/0.230	E.P.	sí
Quebracho	10	63/0.230	E.P.	sí
Guaviyú	10	63/0.230	E.P.	sí
Rivas	10	63/0.230	E.P.	sí
Chapicuy	10	63/0.230	E.P.	—
Daymán	10	63/0.230	E.P.	sí
Salto	E.T. 2x800	63/33	(1)	—
	10	6.3/0.230		—
T. Loc.	2x1000	63/6.3		—

B) Líneas 33 KV.

1) Ramal Florida - Durazno. (*)

La Cruz	40	33/0.230	E.P.	sí
Pintado	20	33/0.230	E.P.	—
Sarandí	250	33/6.3	E.S.	sí
Maciel	10	33/0.230	E.P.	—
Goñi	10	33/0.230	E.P.	sí

2) Ramal Arroyo Grande - Colonia - Mercedes.

Cufre	10	33/0.230	E.P.	sí
Nueva Helvecia	250	33/6.3	(1)	sí
Rosario	400	33/6.3	(1)	sí
	10	6.3/0.230		—
Juan L. Lacaze	640	33/6.3	E.S.	sí
Estanzuela	50	33/0.230	E.P.	sí
Colonia	640	33/6.3		sí
	10	6.3/0.230	(1)	—
	400	2/6.3		—
Conchillas	100	33/0.230	E.P.	sí
Carmelo	400	33/6.3	(1)	sí
	10	6.3/0.230		—
Nueva Palmira	400	33/6.3	(1)	sí
	10	6.3/0.230		—
Alejandrina	10	33/0.230	E.P.	sí
Dolores	400	33/6.3	(1)	sí
	10	6.3/0.230		—

(*) Para la Estación existente en Florida habrá que suministrar:
 2 (dos) interruptores de potencia 33 KV. completos.
 4 (cuatro) desconectores tripolares 33 KV.
 2 (dos) protecciones de impedancia.

3) Ramal Arroyo Grande - Mercedes - Fray Bentos.

LOCALIDAD	POTENCIA K.V.A.	Relación de transformación K.V.	Tipo de Estación	Transfor- mador de reserva
Jackson	10	33/0.230	E.P.	sí
Cardona	100	33/0.230	E.P.	sí
Santa Catalina	160	33/6.3	E.S.	sí
Drabble	20	33/0.230	E.P.	sí
Egaña	20	33/0.230	E.P.	—
Palmitas	20	33/0.230	E.P.	sí
Bizcocho	20	33/0.230	E.P.	—
Mercedes	640	33/2	(1)	sí
	10	2/0.230		—
Liebig	40	33/0.230	E.P.	sí
Fray Bentos	250	33/6.3	E.S.	sí

4) Ramal Olmos - Minas.

Tapia	20	33/0.230	(1)	sí
Montes	E.T. 250	33/15	(1)	sí
	10	15/0.230		—
	T. Loc. 20	15/0.230	E.P.	sí
Ortiz	20	33/0.230	E.P.	—
Minas	T.Loc. 2x1000	33/6.3	(1)	sí
	10	6.3/0.230	—	—

5) Ramal San Carlos - Rocha.

San Ignacio	10	33/0.230	E.P.	sí
Garzón	10	33/0.230	E.P.	—
Rocha	E.T. 320	33/15		sí
	10	6.3/0.230	(1)	—
	T. Loc. 400	33/6.3		sí

6) Ramal Salto - Arapey.

Las Vacas	10	33/0.230	E.P.	sí
San Antonio	10	33/0.230	E.P.	sí
Itapebí	20	33/0.230	E.P.	sí
Palomas	10	33/0.230	E.P.	sí
Arapey	E.T. 250	33/15	(1)	sí
	10	15/0.230		—
	T. Loc. 40	15/0.230	E.P.	sí

Líneas de 15 KV.

Piriápolis	250	15/6.3	E.S.	sí
La Paloma	40	15/0.230	E.P.	sí
Migues	40	15/0.230	E.P.	sí
Solís	75	15/0.230	E.P.	sí
Belén	40	15/0.230	E.P.	sí
Constitución	40	15/0.230	E.P.	sí

882°.

II. — Etapa complementaria.

Las Estaciones correspondientes a la Etapa complementaria son:

A) Líneas de 63 KV.

1) Ramal Paso de los Toros - Tacuarembó.

Chamberlain	10	63/0.230	E.P.	sí
Achar	10	63/0.230	E.P.	—
Peralta	10	63/0.230	E.P.	—
Pampa	20	63/0.230	E.P.	sí
Piedra Sola	10	63/0.230	E.P.	—
Tambores	20	63/0.230	E.P.	sí
Valle Edén	10	63/0.230	E.P.	—
Tacuarembó	E.T. 800	63/33		sí
	10	6.3/0.230	(1)	—
	T. Loc. 400	63/6.3		sí

2) Ramal Paso de los Toros - Paysandú - Salto.

LOCALIDAD	POTENCIA K. V. A.	Relación de transformación K. V.	Tipo de Estación	Transfor- mador de reserva
Algorta	E.T. 250	63/15	(1)	sí
	10	15/0.230		—
	T. Loc. 40	15/0.230	E.P.	sí

3) Ramal Durazno - José Batlle y Ordóñez.

Carmen	75	63/0.230	E.P.	sí
Sarandí del Yí	E.T. 250	63/15	(1)	sí
	10	15/0.230		sí
	T. Loc. 75	15/0.230	E.P.	sí
José Batlle y	E.T. 2x1500	63/33		sí
Ordóñez	10	33/0.230	(1)	—
	T. Loc. 160	33/6.3		sí

B) Líneas de 33 KV.

1) Ramal Arapey - Artigas.

Santa Ana	20	33/0.230	E.P.	sí
Isla Cabellos	E.T. 250	33/15	(1)	sí
	10	15/0.230		—
	T. Loc. 40	15/0.230	E.P.	sí
Sarandí	10	33/0.230	E.P.	sí
Cuaró	20	33/0.230	E.P.	sí
Tres Cruces	10	33/0.230	E.P.	sí
Artigas	400	33/6.3	E.S.	sí

2) Ramal Tacuarembó - Rivera.

Bañado de Rocha	10	33/0.230	E.P.	—
Paso del Cerro	E.T. 250	33/15	(1)	sí
	10	15/0.230		—
	T. Loc. 40	15/0.230	E.P.	sí
Laureles	20	33/0.230	E.P.	—
Tranqueras	40	33/0.230	E.P.	sí
Ataques	10	33/0.230	E.P.	—
Rivera	400	33/6.3	E.S.	sí

3) Ramal José Batlle y Ordóñez - Melo.

Valentines	20	33/0.230	E.P.	sí
Cerro Chato	75	33/0.230	E.P.	sí
Santa Clara	75	33/0.230	E.P.	sí
Tupambaé	40	33/0.230	E.P.	sí
Cerro de las Cuentas	20	33/0.230	E.P.	—
Frayle Muerto	75	33/0.230	E.P.	sí
Bañado de Medina	10	33/0.230	E.P.	sí
Melo	640	33/6.3	E.S.	sí

4) Ramal José Batlle y Ordóñez - Vergara.

Zapicán	20	33/0.230	E.P.	sí
Retamosa	10	33/0.230	E.P.	sí
José P. Varela	E.T. 250	33/15	(1)	sí
	10	15/0.230		—
	T. Loc. 40	15/0.230	E.P.	sí
Treinta y Tres	400	33/6.3	E.S.	sí
Vergara	E.T. 250	33/15	(1)	sí
	10	15/0.230		—
	T. Loc. 75	15/0.230	E.P.	sí

5) Ramal Casupá - José Batlle y Ordóñez.

LOCALIDAD	POTENCIA K.V.A.	Relación de transformación K.V.	Tipo de Estación	Transformador de reserva
Reboledo	10	33/0.230	E.P.	—
Cerro Colorado	20	33/0.230	E.P.	sí
Parada Arteaga	10	33/0.230	E.P.	—
Mansavillagra	20	33/0.230	E.P.	sí
Illescas	20	33/0.230	E.P.	sí

6) Estación Minas.

Minas	250	33/15	(1)	sí
-------	-----	-------	-----	----

7) Ramal Arroyo Grande - Fray Bentos.

Liebig	E.T.	250	33/15	(1)	sí
		10	15/0.230		—
	T. Loc.	40	15/0.230	E.P.	sí

C) Líneas de 15 KV.

Parada Francia	10	15/0.230	E.P.	sí
Parada Itacumbú	10	15/0.230	E.P.	sí
Tomás Gomensoro	75	15/0.230	E.P.	sí
Bella Unión	100	15/0.230	E.P.	sí
Cuñapirú	40	15/0.230	E.P.	—
Corrales	40	15/0.230	E.P.	sí
Río Branco	100	15/0.230	E.P.	sí
Lascano	100	15/0.230	E.P.	sí
Aiguá	100	15/0.230	E.P.	sí
Velázquez	40	15/0.230	E.P.	sí
19 de Abril	20	15/0.230	E.P.	—
Castillos	75	15/0.230	E.P.	sí
Haedo	20	15/0.230	E.P.	sí
Berlín	20	15/0.230	E.P.	—
Young	75	15/0.230	E.P.	sí

Referencias:

(1) Ver descripción detallada aparte.

E.S. Estación local en el suelo tipo "Standard".

E.P. Estación local sobre postes tipo "Standard".

E.T. Estación de Transformación para servicio de una red Alta Tensión.

T Loc. Transformador para servicio de la localidad.

ESTACION RIO NEGRO (Rincón del Bonete)

Instalación de distribución y de transformación de 170 KV. y 63 KV. al aire libre.

883°.

1.a Etapa. Se instalarán sólo dos alternadores de 32.000 KVA. y una sólo línea de 150 KV. Se preverá sin embargo el sitio necesario para conectar los otros dos alternadores y para la segunda línea a 150 KV.

ESPECIFICACION DEL MATERIAL.

Derivación para el primer transformador de 32.000 KVA.

884°.

Lado de 7.000 voltios.

Cajas terminales con barras auxiliares, para montaje a la intemperie, para la salida del cable armado a 7 KV. del alternador.

1 (uno) desconectador tripolar, para montaje a la intemperie, 7 KV. y 3.000 Amp., con:

- a) Accionamiento eléctrico por motor o solenoide, permitiendo el accionamiento a mano. (Indicador óptico de posición con inscripciones en castellano).
- b) Dispositivo de cierre forzado al final del enganche.
- c) Contactos dobles de señales.
- d) Botones para el mando a distancia, para montaje sobre el tablero.
- e) 2 (dos) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.

1 (uno) transformador trifásico en baño de aceite a refrigeración forzada al exterior de la cuba, para montaje a la intemperie, con: depósito de expansión, relais Buchholz, termómetro a contactos, relais de señales y ruedas de transporte. Con las siguientes características:

- a) Potencia: 32/32/10 KVA.
 - b) Tensión: 7/170/6,3 KV. (en vacío).
 - c) Conexiones: triángulo/estrella, con punto neutro sacado al exterior/triángulo.
 - d) Frecuencia: 50 Per./Seg.
- Protección del transformador ver Art. 930°.

Lado de 170 KV.

3 (tres) transformadores de intensidad, aislados para 170 KV., para montaje a la intemperie, con ruedas de transporte. Relación de transformación: 125/5/5 Amp. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

1 (uno) interruptor automático tripolar para montaje a la intemperie, tipo a gran potencia de ruptura, calculado para 170 KV. 350 Amp. Capacidad de ruptura calculada: 1.500.000 KVA. en corto-circuito bajo la tensión normal; intensidad de reenganche en corto-circuito calculada: 50.000 Amp.; intensidad de corto-circuito permanente calculada: 1.350 Amp.; con los siguientes accesorios:

- a) Accionamiento eléctrico por motor o solenoide con manivela para el accionamiento a mano. (Indicador óptico de posición con inscripciones en castellano).
- b) Dispositivo de desenganche libre y de reenganche impedido.
- c) Interruptor de mando a distancia o botones de mando, para montaje sobre tablero.
- d) Bobina de desenganche.

- e) Contactos triples de señales.
- f) 3 (tres) lámparas de señales con conmutador, para montaje sobre tablero.
- g) Relais de señales, para montaje sobre tablero.
- h) Relais tripolar de sobrecarga a tiempo independiente, reglaje de la intensidad y de tiempo, para montaje sobre tablero.
- i) Ruedas de transporte orientables.

1 (uno) amperímetro con escala graduada 150/5 Amp., para una relación de 125/5 Amp. Frecuencia: 50 Per./Seg., para montaje sobre tablero.

2 (dos) desconectores tripolares para montaje a la intemperie. 170 KV. 350 Amp. Provisto cada uno de los siguientes accesorios:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.
- b) Caja de maniobra con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) Contactos dobles de señales.
- d) 2 (dos) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.

Derivación para el segundo transformador de 32.000 KVA.

885°.

Contiene los mismos aparatos que los indicados bajo Art. 884°.

Barras colectoras.

886°.

1 (uno) sistema de doble barra ómnibus de forma tubular en cobre electrolítico, calculadas para 150.000 KVA. 170 KV. Densidad de corriente admisible en servicio normal: 1,5 Amp. por mm².

Salida de la línea 170 KV. a Montevideo

887°.

2 (dos) desconectores tripolares, para montaje a la intemperie, 170 KV. 350 Amp., provisto cada uno de los siguientes accesorios:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.
- b) Caja de maniobra con indicador óptico de posición. (Inscripción en castellano).
- c) Contactos dobles de señales.
- d) 2 (dos) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.

1 (uno) interruptor automático tripolar para montaje a la intemperie, tipo a gran potencia de ruptura, calculado para 170 KV. 350 Amp. Capacidad de ruptura en corto-circuito calculada: 1.500.000 KVA. bajo la tensión normal; intensidad de reenganche en corto-circuito calculada: 50.000 Amp.; intensidad de corto-circuito permanente calculada: 1.350 Amp. Provisto de los mismos accesorios que el interruptor indicado en el Art. 884°, pero con protección rápida de impedancia para la protección de la línea.

3 (tres) transformadores de intensidad, aislados para 170 KV., para montaje a la intemperie. Relación de transformación: 250/5/5 Amp. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

2 (dos) transformadores monofásicos de tensión para montaje a la intemperie. Relación de transformación: 170.000/100 o 110 voltios. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar. Provisto de: depósito de expansión, termómetros a contactos, relais de señales y ruedas de transporte.

3 (tres) desconectores fusibles para montaje a la intemperie, 170 KV. con fusibles para la protección de los transformadores de tensión.

3 (tres) amperímetros con escala graduada 300/5 Amp. para una relación de 250/5 Amp. Frecuencia: 50 Per./Seg., para montaje sobre tablero.

1 (uno) vatímetro para corriente trifásica desequilibrada, con las relaciones 170.000/100 o 110 voltios y 250/5 Amp., para montaje sobre tablero.

1 (uno) contador para corriente trifásica desequilibrada, para corriente efectiva recibida, con dispositivo de bloqueo de retroceso, para las relaciones de 250/5 Amp. y 170.000/100 o 110 voltios, para montaje sobre tablero.

1 (uno) contador como el anterior pero para corriente efectiva entregada.

1 (uno) contador como los anteriores pero para el consumo de corriente desvatada recibida.

1 (uno) contador como el anterior pero para corriente desvatada entregada.

1 (uno) conmutador tripolar para el watímetro, para montaje sobre el tablero.

2 (dos) dispositivos de enchufe para la sincronización, para montaje sobre tablero.

1 (uno) desconector tripolar para montaje a la intemperie, 170 KV. 350 Amp., con dispositivo de puesta a tierra, con:

- a) Accionamientos mecánicos a distancia independientes por cadenas o varillas (uno para el desconector y el otro para el accionamiento del cuchillo de puesta a tierra).
- b) 2 (dos) cajas de maniobras con dispositivo de bloqueo e indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) 2 (dos) contactos dobles de señales.
- d) 4 (cuatro) lámparas de señales, para montaje sobre el tablero.

Instalación de medida de la tensión y puesta a tierra para la línea indicada anteriormente y la futura.

888º.

1 (uno) voltímetro con escala 0 - 200.000 voltios para una relación de 170.000/100 o 110 voltios, para montaje sobre tablero.

3 (tres) voltímetros de puesta a tierra, para montaje sobre tablero.

1 (uno) conmutador tripolar de voltímetro a dos direcciones, para montaje sobre tablero.

1 (uno) dispositivo de enchufe tripolar, con clavija, para montaje sobre tablero.

Puesta a tierra del neutro de los transformadores principales.

889º.

Lado 170 KV.

1 (una) barra neutro en cobre electrolítico, aislada para la plena tensión de servicio, para la puesta a tierra del neutro de los transformadores.

2 (dos) desconectores unipolares para montaje a la intemperie, 350 Amp. 170 KV., con dispositivo de bloqueo. Cada uno con:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.
- b) Caja de maniobra con dispositivo de bloqueo e indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) Contactos dobles de señales.
- d) 2 (dos) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.

1 (una) bobina de puesta a tierra en baño de aceite, para montaje a la intemperie, provista de: depósito de expansión, termómetro a contacto, relais "Buchholz", relais de señales y ruedas de transporte. Aislada para la plena tensión de servicio. (Ver Capítulo "Bobinas de puesta a tierra").

1 (uno) transformador de intensidad en baño de aceite, para la medida de la corriente a tierra, para montaje a la intemperie, aislado para 170 KV. Intensidad secundaria 5 Amp. La potencia de precisión será la requerida por el aparato de medida a alimentar.

1 (uno) amperímetro registrador a enrollamiento automático y continuo con cuerda por lo menos para 8 días. Alimentado bajo 5 Amp., para montaje sobre tablero.

Instalación de transformación y de distribución al aire libre a 63 KV.

Primer transformador de 10.000 KVA.

890°.

Lado 6,3 KV.

Caja de terminales con barras ómnibus auxiliares para las conexiones, para montaje a la intemperie. Para la llegada de los cables armados de 6,3 KV. de las barras omnibus a 6,3 KV. de la casa de comando.

1 (uno) transformador trifásico a baño de aceite y refrigeración forzada, para montaje a la intemperie, con: depósito de expansión, termómetro a contactos, relais "Buchholz", relais de señales y ruedas de transporte, con las siguientes características:

- a) Potencia: 10.000 KVA.
- b) Tensión: 6,3/63 KV. (en vacío).
- c) Conexión: triángulo/estrella neutro sacado al exterior.
- d) Frecuencia: 50 Per./Seg.

1 (uno) regulador de la tensión en carga permitiendo de regular el lado de 63 KV. en $\pm 10\%$ en 7 escalones como mínimo. Con:

- a) Accionamiento automático no necesitando ninguna intervención, pero permitiendo en caso de falta de corriente el accionamiento a mano.
- b) Botones de mando a distancia, para montaje sobre tablero.
- c) Lámparas de señales, para montaje sobre tablero.

Lado de 63 KV.

3 (tres) transformadores de intensidad, aislados para 63 KV., para montaje a la intemperie. Relación de transformación: 100/5/5 Amp. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

3 (tres) amperímetros con escalas graduadas 150/5 Amp. para una relación de 100/5 Amp., para montaje sobre tablero.

1 (uno) interruptor automático tripolar para montaje a la intemperie, calculado para 63 KV. 350 Amp. Capacidad de ruptura calculada: 1.000.000 KV. en corto-circuito; intensidad de reenganche en corto-circuito: 50.000 Amp.; intensidad de corto-circuito permanente: 1.100 Amp., con los siguientes accesorios:

- a) Accionamiento eléctrico por motor o solenoide, con manivela para el accionamiento a mano. (Indicador óptico de posición con inscripciones en castellano).
- b) Chasis-soporte con armario cabina de maniobra.
- c) Dispositivo para bajar y elevar la cuba.
- d) Dispositivo de desenganche libre y de reenganche impedido.
- e) Interruptor de mando a distancia o botones de mando, para montaje sobre tablero.
- f) Bobina de desenganche.
- g) Contactos triples de señales.
- h) 3 (tres) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.
- i) Relais de señales, para montaje sobre tablero.

1 (uno) desconectador tripolar para montaje a la intemperie. 63 KV. 350 Amp., con:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.

- b) Caja de maniobras con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) Contactos dobles de señales.
- d) 2 (dos) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.

Segundo transformador de 10.000 KVA.

891º.

Derivación idéntica a la anterior provista de los mismos aparatos de medida y de protección.

Protección diferencial.

892º.

2 (dos) dispositivos de protección diferencial para los 2 transformadores de 10.000 KVA.

Puesta a tierra del neutro de los 2 transformadores de 10.000 KVA.

893º.

1 (una) barra neutra en cobre electrolítico, aislada para la plena tensión de servicio.

2 (dos) desconectadores unipolares para montaje a la intemperie, 63 KV. provisto cada uno de:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.
- b) Caja de maniobra con dispositivo de bloqueo del cuchillo e indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) Contacto doble de señales.
- d) 2 (dos) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.

1 (una) bobina de puesta a tierra en baño de aceite para montaje a la intemperie, provista de: depósito de expansión, termómetro a contacto, arrollamientos auxiliares 100 o 110 Voltios, relais de señales y ruedas de transporte. Aislada para 63 KV. (Ver Cap. "Bobinas de puesta a tierra").

1 (uno) transformador de intensidad en baño de aceite para la medida de la corriente de tierra, para montaje a la intemperie, aislado para 63 KV. Intensidad secundaria 5 Amp. La potencia de precisión será la requerida por el aparato de medida a alimentar.

1 (uno) amperímetro registrador a enrollamiento automático y continuo, cuerdas por lo menos para 8 días. Alimentado bajo 5 Amp., para montaje sobre tablero.

Barras colectoras 63 KV.

894º.

1 (uno) juego simple de barras ómnibus en tubo de cobre electrolítico, calculadas para 63 KV. y 20.000 KVA. Densidad máxima admisible: 1,5 Amp. por mm².

Salida de la línea de 63 KV. a Salto.

895º.

1 (uno) desconectador tripolar para montaje a la intemperie. 63 KV. 350 Amp. Con:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.
- b) Caja de maniobras con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) Contacto doble de señales.
- d) 2 (dos) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.

1 (uno) interruptor automático tripolar para montaje a la intemperie, calculado para 63 KV. 350 Amp. Capacidad de ruptura calculada: 1.000.000 KVA. en corto-circuito bajo la tensión normal; intensidad de reenganche en corto-circuito calculada: 50.000 Amp.; intensidad de corto-circuito permanente calculada: 1.100 Amp., con los siguientes accesorios:

- a) Accionamiento eléctrico por motor o solenoide, con manivela para el accionamiento a mano. (Indicador óptico de posición con indicaciones en castellano).

- b) Chassis-soporte con armario-cabina de maniobra.
- c) Dispositivo para bajar y levantar la cuba.
- d) Dispositivo de desenganche libre y de reenganche impedido.
- e) Interruptor de mando a distancia o botones de mando, para montaje sobre tablero.
- f) Bobina de desenganche.
- g) Contactos triples de señales.
- h) 3 (tres) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.
- i) Relais de señales, para montaje sobre tablero.
- j) Relais de impedancia para la protección rápida a distancia de la línea.

3 (tres) transformadores de intensidad para montaje a la intemperie, aislados para 63 KV. Relación de transformación: 50/5 Amp. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

2 (dos) transformadores monofásicos de tensión, para montaje a la intemperie, con: depósito de expansión, termómetro a contactos, relais de señales y ruedas de transporte. Relación de transformación: 63.000/100 o 110 voltios. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

3 (tres) desconectores fusibles para montaje a la intemperie. 63 KV. con fusibles para la protección de los transformadores de tensión.

3 (tres) amperímetros con escala graduada 60/5 Amp., para la relación de 50/5 Amp., para montaje sobre tablero.

1 (uno) vatímetro para corriente trifásica desequilibrada con las relaciones 63.000/100 o 110 voltios y 50/5 Amp., para montaje sobre tablero.

1 (uno) contador para corriente trifásica desequilibrada para el consumo de corriente efectiva, para las relaciones 63.000/100 o 110 voltios y 50/5 Amp., frecuencia: 50 Per./Seg., para montaje sobre tablero.

1 (uno) contador como el anterior, pero para el consumo de corriente desvatada.

1 (uno) desconector tripolar para montaje a la intemperie. 63 KV. 350 Amp., con dispositivo de puesta a tierra. Con:

- a) 2 (dos) accionamientos mecánicos a distancia independientes por cadenas o varillas (uno para el desconector y el otro para el cuchillo de puesta a tierra).
- b) 2 (dos) cajas de maniobras con indicadores ópticos de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) Contactos dobles de señales.
- d) 4 (cuatro) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.

Salida de la línea 63 KV. a Durazno.

896°.

Igual especificación que la línea anterior para Salto (Art. 895°). Los transformadores de intensidad serán previstos para una relación de transformación de 100/5 Amp.

Instalación de medida de la tensión y puesta a tierra para las dos líneas anteriores.

897°.

1 (uno) voltímetro con escala 0 - 70.000 voltios para una relación de 63.000/100 o 110 voltios, para montaje sobre tablero.

3 (tres) voltímetros de puesta a tierra, para montaje sobre tablero.

1 (uno) conmutador tripolar de voltímetro a dos direcciones, para montaje sobre tablero.

1 (uno) dispositivo de enchufe tripolar, con clavija, para montaje sobre tablero.

Salida de la línea a 63 KV. a Tacuarembó

898°.

Se preverá solamente el sitio para la instalación en una etapa futura. (Esta derivación llevará los mismos aparatos que los indicados en el Art. 895°.

Casa de Comando.

Instalación al interior 6,3 KV.

Derivación del enrollamiento terciario de 6,3 KV. del transformador principal.

899°.

Cajas de terminales para montaje a la intemperie, con barras auxiliares para las conexiones, para la salida de los cables armados de 6,3 KV. del transformador.

Cajas terminales, para montaje al interior, con barras auxiliares para las conexiones, para la llegada de los cables armados de 6,3 KV.

1 (uno) desconectador tripolar para montaje al interior, 6,3 KV. 1.000 Amp., con:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.
- b) Caja o palanca de maniobras con indicador óptico. (Inscripciones en castellano).
- c) Contactos dobles de señales.
- d) 2 (dos) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.

1 (uno) interruptor automático tripolar para montaje al interior, calculado para 6,3 KV. 1.000 Amp. Capacidad de ruptura calculada: 300.000 KVA. en corto-circuito bajo la tensión nominal; intensidad de reenganche sobre corto-circuito calculada: 75.000 Amp.; intensidad de corto-circuito permanente calculada: 26.500 Amp. Con los siguientes accesorios:

- a) Accionamiento eléctrico por motor o solenoide.
- b) Dispositivo para bajar y levantar la cuba.
- c) Bobina de desenganche.
- d) Contactos triples de señales.
- e) 3 (tres) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.
- f) Botones de mando de enganche y desenganche, para montaje sobre tablero.
- g) Relais tripolar a máxima de intensidad a tiempo independiente, regulable.
- h) Relais de señales, para montaje sobre tablero.
- i) Volante para el accionamiento a mano con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).

3 (tres) transformadores de intensidad para montaje al interior, aislados para 6,3 KV. Relación de transformación: 1000/5/5 Amp. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

2 (dos) transformadores monofásicos de tensión para montaje al interior. Relación de transformación: 6.300/100 o 110 voltios. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

3 (tres) desconectores fusibles para montaje al interior. 6,3 KV., con fusibles para la protección de los transformadores de tensión.

1 (uno) amperímetro con escala graduada 1.500/5 Amp. para la relación 1.000/5 Amp., para montaje sobre tablero.

1 (uno) watímetro para corriente trifásica desequilibrada para las relaciones 6.300/100 o 110 voltios y 1.000/5 Amp., frecuencia: 50 Per./Seg., para montaje sobre tablero.

1 (uno) contador para corriente trifásica desequilibrada para el consumo de corriente trifásica efectiva. Relaciones 6.300/100 o 110 voltios y 1.000/5 Amp. Frecuencia: 50 Per./Seg., para montaje sobre tablero.

1 (uno) contador como el anterior pero para el consumo de corriente trifásica desvatada, para montaje sobre tablero.

1 (uno) desconectador tripolar para montaje al interior, 6,3 KV. 1.000 Amp., con los mismos accesorios que el anterior.

Derivación del arrollamiento terciario de 6,3 KV. del segundo transformador principal.

900º.

Esta derivación comprende los mismos aparatos e instrumentos de medida y protección que los indicados en el Art. 899º.

Barras colectoras a 6,3 KV.

901º.

1 (uno) juego simple de barras omnibus en cobre electrolítico, calculadas para 40.000 KVA. y 6,3 KV.

Seccionamiento de las barras colectoras.

902º.

2 (dos) desconectores tripolares para montaje al interior, 6,3 KV. 4.000 Amp., provisto cada uno de:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.
- b) Dispositivo de cierre forzado al final del enganche.
- c) Palanca de maniobras con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- d) Contactos dobles de señales.
- e) 4 (cuatro) lámparas de señales, para montaje sobre tablero y sobre pupitre.

Derivación para la resistencia hidráulica.

903º.

1 (uno) desconectador tripolar para montaje al interior, 6,3 KV. 2.000 Amp., con:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.
- b) Dispositivo de cierre forzado al final del enganche.
- c) Caja o palanca de maniobras con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- d) Contactos dobles de señales.
- e) 2 (dos) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.

3 (tres) transformadores de intensidad para montaje al interior, aislados para 6,3 KV. Relación de transformación: 2.000/5 Amp. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

1 (uno) interruptor automático tripolar para montaje al interior, calculado para 6,3 KV. y 2.000 Amp. Con las mismas características y provisto de los mismos accesorios que el interruptor bajo Art. 899º.

3 (tres) amperímetros con escalas graduadas 2.500/5 Amp. para la relación 2.000/5 Amp., para montaje sobre tablero.

Cajas terminales, para montaje a la intemperie y para montaje al interior, con barras auxiliares de conexión, para la llegada y la salida de los cables armados 6.3 KV. para la resistencia hidráulica.

1 (una) resistencia hidráulica de carga, para montaje a la intemperie, para una carga máxima de 32.000 KVA. y 7 KV. graduable por medio de electrodos de descenso, 1/5 de la plena potencia. Compuesta de:

- a) 2 (dos) resistencias individuales de 95 l/seg. cada una sea en total 190 l/seg. de consumo de agua.
- b) Motor de impulso del cable de tracción.
- c) 4 (cuatro) botones para el mando a distancia de los motores, para montaje sobre tablero.
- d) 1 (uno) contador conmutador.
- e) 2 (dos) interruptores tripolares para la conexión y desconexión de los motores (para montaje sobre tablero).
- f) Relais de señales para el indicador de agua. (Para montaje sobre tablero).

Derivación para la conexión a la instalación a 63 KV. al aire libre.

904º.

2 (dos) derivaciones idénticas, compuesta cada una de:

1 (uno) desconectador tripolar para montaje al interior. 6,3 KV. 1.000 Amp., con:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.
- b) Caja o palanca de maniobras con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) Contactos dobles de señales.
- d) 2 (dos) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.

1 (uno) interruptor automático tripolar, para montaje al interior, calculado para 6,3 KV., 1.000 Amp. Capacidad de ruptura calculada: 300.000 KVA. en corto-circuito bajo la tensión nominal; intensidad de reenganche sobre corto-circuito calculada: 75.000 Amp.; intensidad de corto-circuito permanente calculada: 26.500 Amp. Provisto de los mismos accesorios que el interruptor indicado bajo el Art. 899º.

3 (tres) transformadores de intensidad para montaje al interior, aislados para 6,3 KV. Relación de transformación: 1.000/5/5 Amp. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

2 (dos) transformadores monofásicos de tensión para montaje al interior. Relación de transformación: 6.300/100 o 110 voltios. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

3 (tres) desconectadores fusibles, para montaje al interior, 6,3 KV. con fusibles, para la protección de los transformadores de tensión.

3 (tres) amperímetros con escala graduada, 1.500/5 Amp., para una relación de 1.000/5 Amp., para montaje sobre tablero.

1 (uno) watímetro para corriente trifásica desequilibrada con las relaciones 6.300/100 o 110 voltios y 1.000/5 Amp. Frecuencia: 50 Per./Seg., para montaje sobre tablero.

1 (uno) contador para corriente trifásica desequilibrada para el consumo de la corriente efectiva. Relaciones 6.300/100 o 110 voltios y 1.000/5 Amp. Frecuencia: 50 Per./Seg., para montaje sobre tablero.

1 (uno) contador como el anterior pero para el consumo de corriente desvatada, para montaje sobre tablero.

Cajas terminales para montaje al interior, con barras auxiliares para las conexiones, para la salida de los cables armados a 6,3 KV. hacia la instalación de 63 KV al aire libre.

Derivación de reserva.

905º.

Se preverá una celda para una derivación de reserva a instalar en una etapa futura. En la celda se deberá prever el sitio necesario para el montaje de:

- 1 (uno) desconectador tripolar.
 - 3 (tres) transformadores de intensidad.
 - 1 (uno) transformador de tensión.
 - 3 (tres) desconectadores fusibles.
 - 1 (uno) interruptor automático.
- Cajas terminales.

Derivación para la bobina de compensación de la potencia de carga de la línea 150 KV.

906º.

En la celda se instalarán:

1 (uno) desconectador tripolar para montaje al interior. 6,3 KV. 600 Amp., con:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.
- b) Caja o palanca de maniobras con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) Contactos dobles de señales.
- d) 2 (dos) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.

1 uno) interruptor automático tripolar para montaje al interior, calculado para 6,3 KV. y 600 Amp. Capacidad de ruptura calculada: 300.000 KVA. en corto-circuito bajo la tensión normal; intensidad de reenganche en corto-circuito calculada: 75.000 Amp.; intensidad de corto-circuito permanente calculada: 26.500 Amp. (Provisto de los mismos accesorios que el interruptor indicado en el Art. 899°.

3 (tres) transformadores de intensidad para montaje al interior, aislados para 6,3 KV. Relación de transformación: 500/5 Amp. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

1 (uno) amperímetro con escala graduada 600/5 Amp. para la relación 500/5 Amp., para montaje sobre tablero.

1 (uno) dispositivo con relais de sobretensión y relais watimétrico para conectar automáticamente la bobina de reacción en caso de aumento de la tensión producida para una disminución instantánea de la carga sobre la línea de 150 KV., para montaje sobre tablero.

Cajas terminales, para montaje al interior y a la intemperie, con barras auxiliares para las conexiones, para la salida de los cables armados 6,3 KV. hacia la bobina de reacción.

1 (una) bobina de reacción tripolar en baño de aceite y refrigeración natural, para montaje a la intemperie. 6,3 KV. y 5.000 KVA. de potencia desvatada. Provista de: depósito de expansión, relais Buchholz, relais de señales, termómetro a contactos y ruedas de transporte.

Derivación para la segunda bobina de compensación de la potencia de carga.

907°.

Idéntica a la anterior, compuestas de los mismos aparatos de medida y protección.

Derivación para la verificación del contacto a tierra.

908°.

Comprende:

1 (uno) desconectador tripolar para montaje al interior. 6,3 KV. 200 Amp., con:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.
- b) Caja o palanca de maniobras con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) Contactos dobles de señales.
- d) 2 (dos) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.

2 (dos) transformadores monofásicos de tensión para montaje al interior. Relación de transformación: 6.300/100 o 110 voltios. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida a alimentar.

3 (tres) desconectores fusibles para montaje al interior. 6,3 KV. con fusibles para la protección de los transformadores de tensión.

3 (tres) voltímetros de puesta a tierra, para montaje sobre tablero.

Derivaciones para el consumo propio.

909°.

2 (dos) derivaciones idénticas. En cada celda se encuentran:

1 (uno) desconectador tripolar para montaje al interior. 6,3 KV. 100 Amp., con:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.
- b) Caja o palanca de maniobras con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) Contactos dobles de señales.
- d) 2 (dos) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.

1 (uno) interruptor automático tripolar para montaje al interior, calculado para 6,3 KV. 350 Amp. Capacidad de ruptura calculada: 300.000 KVA. en corto-circuito bajo la tensión nominal; intensidad de reenganche en corto-circuito calculada: 75.000 Amp.; intensidad de corto-circuito permanente calculada: 26.500 Amp. Provisto de los accesorios siguientes:

- a) Accionamiento eléctrico por motor o solenoide con manivela para el accionamiento a mano (indicador óptico de posición con inscripciones en castellano).
- b) Dispositivo para bajar y levantar la cuba.
- c) Dispositivo de reenganche impedido.
- d) Bobina de desenganche.
- e) Contactos triples de señales.
- f) 3 (tres) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.
- g) Botones para el mando a distancia, para montaje sobre tablero.
- h) Relais tripolar de sobrecarga a tiempo independiente, regulable, para montaje sobre tablero.
- i) Relais de señales, para montaje sobre tablero.

3 (tres) transformadores de intensidad para montaje al interior, aislados para 6,3 KV. Relación de transformación: 50/5/5 Amp. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

2 (dos) transformadores monofásicos de tensión, para montaje al interior. Relación de transformación: 6.300/100 o 110 voltios. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

3 (tres) desconectadores fusibles para montaje al interior. 6,3 KV. con fusibles para la protección de los transformadores de tensión.

1 (uno) amperímetro con escala graduada 100/5 Amp., para la relación 50/5 Amp., para montaje sobre tablero.

1 (uno) contador para corriente trifásica desequilibrada para el consumo de corriente efectiva. Relaciones 6.300/100 o 110 voltios y 50/5 Amp. Frecuencia: 50 Per./Seg., para montaje sobre tablero.

Cajas terminales, para montaje al interior, con barras auxiliares para las conexiones, para la salida de los cables armados 6,3 KV. al transformador de 500 KVA.

Transformadores para el consumo propio.

910°.

2 (dos) transformadores idénticos, con las características siguientes:

2 (dos) transformadores trifásicos a baño de aceite y refrigeración natural, para montaje al interior:

- a) Potencia: 500 KVA.
- b) Tensión: $6.300 \pm 10\%$ / 380 — 220 V. (en vacío).
- c) Conexiones: estrella/estrella neutro sacado.
- d) Frecuencia: 50 Per./Seg.

Provistos de: depósito de expansión, relais Buchholz, relais de señales, termómetros a contactos y ruedas de transporte.

2 (dos) instalaciones de regulación en carga para la regulación del lado 6.300 voltios de los transformadores. La regulación se hará en 10 escalones (10 % en más o en menos). Cada regulador llevará:

- a) Accionamiento automático no necesitando ninguna intervención, pero permitiendo, en caso de falta de corriente, el accionamiento a mano.
- b) Botones para el mando a distancia, para montaje sobre tablero.

Cajas terminales para montaje al interior, con barras auxiliares para las conexiones, para la salida de los cables armados hacia las barras colectoras a 380 - 220 voltios.

Celda de transformador de 500 KVA.

911°.

2 (dos) celdas idénticas; en cada celda serán instaladas:

Cajas terminales para montaje al interior, para la salida de los cables armados 380/220 voltios del transformador.

1 (uno) transformador de intensidad para montaje al interior, aislado para 380 voltios. Relación de transformación: 1.000/5 Amp. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

2 (dos) transformadores monofásicos de tensión para montaje al interior. Relación de transformación: 380/100 o 110 voltios. La potencia de precisión será la requerida por aparatos de medida y protección a alimentar.

3 (tres) fusibles para la protección de los transformadores de tensión.
1 (uno) amperímetro con escala graduada 2.000/5 Amp., para la relación 1.000/5 Amp., para montaje sobre tablero.

1 (uno) voltímetro con escala graduada 0 - 500 voltios, para la relación 380/100 o 110 voltios, para montaje sobre tablero.

1 (uno) interruptor automático tripolar para montaje sobre tablero. 380 voltios, 1.000 Amp., con los siguientes accesorios:

- a) Accionamiento eléctrico a distancia.
- b) Relais a máxima de intensidad con retardadores.
- c) Interruptor de mando a distancia o botones de mando, para montaje sobre tablero.
- d) Contactos dobles de señales.
- e) 2 (dos) lámparas de señales, para montaje sobre tablero principal.
- f) Relais de señales, para montaje sobre tablero principal.
- g) Puño de mando, para el accionamiento a mano.

1 (uno) conmutador tripolar de voltímetro a 4 direcciones, para montaje sobre tablero.

2 (dos) dispositivos de enchufe para la sincronización, para montaje sobre tablero.

1 (uno) interruptor tripolar a ruptura brusca, para montaje detrás del tablero. 380 voltios, 1.000 Amp.

Barras colectoras para el consumo propio.

912º.

1 (uno) juego simple (y una barra neutra) de barras ómnibus. Calculadas para 380 voltios, 1.000 KVA.

Separación longitudinal de las barras colectoras.

913º.

2 (dos) desconectadores tripolares, para montaje al interior. 380 voltios, 1.500 Amp. Con:

- a) Accionamiento indirecto a distancia.
- b) Palanca de maniobra con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).

Instalación de distribución de reserva de 380/220 Voltios Grupo Diesel - Generador.

914º.

1 (uno) desconectador tripolar a ruptura brusca para montaje al interior, 380 voltios y 1.500 Amp., con los siguientes accesorios:

- a) Accionamiento indirecto a distancia.
- b) Palanca de maniobras con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).

1 (uno) interruptor automático tripolar para montaje al interior, 380 Voltios, 1.500 Amp., con los siguientes accesorios:

- a) Accionamiento eléctrico por motor o solenoide y puño de mando a mano, con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- b) Interruptor de mando a distancia o botones de mando, para montaje sobre tablero.
- c) Contactos dobles de señales.
- d) 2 (dos) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.
- e) Relais de señales, para montaje sobre tablero.
- f) Relais tripolar de sobrecarga a tiempo independiente, regulable, para montaje sobre tablero.
- g) Relais tripolar diferencial.
- h) Bobina de desenganche.

6 (seis) transformadores de intensidad para montaje al interior, aislados para 380 Voltios. Relación de transformación: 1.500/5 Amp. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

2 (dos) transformadores monofásicos de tensión para montaje al inte-

rior. Relación de transformación: 380/100 o 110 Voltios. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

3 (tres) desconectores fusibles para montaje al interior. 380 Voltios con fusibles para la protección de los transformadores de tensión.

1 (uno) desconector tripolar para montaje al interior, 380 Voltios, 1.500 Amp., para la puesta a tierra, con:

- a) Accionamiento indirecto a distancia.
- b) Palanca de maniobras con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).

3 (tres) amperímetros con escala graduada 2.000/5 Amp. para la relación 1.500/5 Amp., para montaje sobre tablero.

1 (uno) voltímetro con escala graduada 0 - 500 Voltios, con la relación 380/100 o 110 Voltios, para montaje sobre tablero.

1 (uno) contador para corriente trifásica desequilibrada para el consumo de corriente efectiva, para las relaciones 380/100 o 110 Voltios y 1.500/5 Amp., para montaje sobre tablero.

1 (uno) vatímetro registrador para corriente trifásica desequilibrada, para las relaciones 380/100 o 110 Voltios, 1.500/5 y 50 Per./Seg. a enrollamiento automático y continuo con cuerda por lo menos para 8 días, para montaje sobre tablero.

1 (uno) frecuencímetro doble de lengüeta, con escala graduada 44-55 períodos, alimentado por transformador de tensión con la relación 380/100 o 110 Voltios, para montaje sobre tablero.

1 (uno) fasímetro indicador con escala graduada 0,7 - 1 - 0,2, alimentado por transformadores de medida con las relaciones 380/100 o 110 Voltios y 1.500/5 Amp., para montaje sobre tablero.

1 (uno) voltímetro de corriente continua, para el excitador, para montaje sobre tablero.

1 (uno) amperímetro para corriente continua, para el excitador, para montaje sobre tablero.

1 (una) resistencia de regulación, con accionamiento de rueda a mano, para montaje sobre tablero.

1 (uno) interruptor tripolar para la regulación del número de revoluciones, para montaje sobre tablero.

2 (dos) dispositivos de enchufe para la sincronización, para montaje sobre tablero.

Grupo Diesel - Generador.

915°.

1 (uno) motor Diesel previsto del equipo normal, bomba de refrigeración, electromotor, filtro para la grasa, etc. (Ver. Cap. "Motores Diesel").

1 (uno) alternador sincronizado para acoplamiento directo, con las siguientes características:

- a) Potencia: 1.000 KVA.
- b) Tensión: 380/220 Voltios.
- c) Frecuencia: 50 Per./Seg.

(Este grupo se utilizará durante la ejecución de las Obras. Ver memoria descriptiva — Parte 7 bis).

Derivaciones para el consumo propio de 380/220 Voltios.

916°.

A) 2 (dos) derivaciones para las bombas de aceite de los reguladores de las turbinas, válvulas de mariposa y servicios auxiliares de las turbinas.

Cada derivación contiene:

1 (uno) desconector tripolar para montaje detrás del tablero, 380 Voltios, 300 Amp.

1 (una) bobina de reactancia tripolar completa, calculada para 380 Voltios y 300 Amp.

1 (uno) interruptor automático tripolar para montaje detrás del tablero, 380 Voltios, 300 Amp., con:

- a) Relais tripolar a máxima de intensidad con retardadores.
- b) Contactos de señales.
- c) Lámparas de señales.

1 (uno) transformador de intensidad para montaje al interior, aislado para 380 Voltios, relación de transformación: 300/5 Amp. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos a alimentar.

1 (uno) amperímetro con escala graduada 400/5 Amp., para la relación 300/5 Amp., para montaje sobre tablero.

1 (uno) tablero de subdistribución con los correspondientes interruptores principales, fusibles, amperímetros, etc.

B) Derivación para las bombas de evacuación.

Contiene los mismos aparatos indicados en el inciso A).

C) Derivación para la grúa de la Casa de Máquinas,

Compuesta de los mismos aparatos indicados en el inciso A), con tablero de distribución en la garita del maquinista.

D) Derivación para la limpiadora de rejás.

Compuesta de:

1 (uno) interruptor tripolar a ruptura brusca, para montaje detrás del tablero, 380 Voltios.

1 (uno) interruptor automático tripolar para montaje detrás del tablero, con:

- a) Relais tripolar a máxima de intensidad con retardadores.
- b) Contactos de señales.
- c) Relais de señales.
- d) Lámparas de señales.

1 (uno) transformador de intensidad para montaje al interior.

1 (uno) amperímetro.

E) 2 (dos) derivaciones para las instalaciones de calderas de aceite.

Compuesta cada una de los mismos aparatos indicados en el inciso D).

F) Derivación para la compuerta del vertedero.

Comprende los mismos aparatos indicados en el inciso D).

G) 3 (tres) derivaciones para el alumbrado.

Compuesta cada una de los mismos aparatos indicados en el inciso D).

H) Derivación para el taller.

Compuesta cada una de los mismos aparatos indicados en el inciso D).

I) Derivación para la compuerta de entrada de emergencia.

Compuesta cada una de los mismos aparatos indicados en el inciso D).

J) 2 (dos) derivaciones para la compuerta de emergencia de la tubería de aspiración y para la guía del Diesel.

Compuesta cada una de los mismos aparatos indicados en el inciso D).

K) 4 (cuatro) derivaciones para 2 bombas de aceite de emergencia y 2 bombas de aceite para los transformadores.

Compuesta cada una de los mismos aparatos indicados en el inciso D).

L) 4 (cuatro) derivaciones de reserva.

Compuesta cada una de los mismos aparatos indicados en el inciso D).

M) 2 (dos) derivaciones para los convertidores de carga.

Cada derivación contiene:

1 (uno) interruptor tripolar a ruptura brusca para montaje detrás del tablero.

1 (uno) interruptor automático tripolar para montaje detrás del tablero con:

- a) Relais tripolar a máxima de intensidad con retardadores.
- b) Relais de señales.
- c) Contactos de señales.
- d) Lámpara de señales.

1 (uno) transformador de intensidad, aislado para 380 Voltios. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos a alimentar.

2 (dos) amperímetros para montaje sobre tablero.

1 (uno) grupo motor - generador completo con todos los accesorios, regulador en derivación, dispositivo de arranque, etc., o un convertidor a vapor de mercurio, para la carga de la batería.

1 (uno) interruptor automático para la protección del motor.

N) 4 (cuatro) **grupos de reactancias para las derivaciones de D) a M).**

Cada grupo contiene:

1 (uno) interruptor tripolar a ruptura brusca para montaje detrás del tablero, 380 Voltios, 300 Amp.

1 (una) bobina de reactancia tripolar completa, calculada para 380 Voltios y 300 Amp.

Instalación de corriente continua de 220 Voltios.

917°.

2 (dos) interruptores automáticos tripolares para montaje detrás del tablero, 220 Voltios, 150 Amp., provisto cada uno de:

- a) Accionamiento eléctrico a distancia por motor o solenoide, con puño de mando a mano.
- b) Relais tripolar a máxima de intensidad con retardadores.
- c) Relais a retorno de corriente.
- d) Relais de señales, para montaje sobre tablero.
- e) Interruptor de mando a distancia o botones de mando, para montaje sobre tablero.
- f) Contactos dobles de señales.
- g) 3 (tres) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.

1 (uno) interruptor-inversor unipolar a ruptura brusca para montaje detrás del tablero, 220 Voltios y 200 Amp.

1 (uno) interruptor tripolar a ruptura brusca para montaje detrás del tablero, 220 Voltios y 200 Amp.

2 (dos) amperímetros graduados para corriente continua, para montaje sobre tablero.

2 (dos) resistencias en derivación, para montaje sobre tablero.

1 (uno) voltímetro con escala graduada 0 - 250 Voltios, para montaje sobre tablero.

1 (uno) conmutador de voltímetro, para montaje sobre tablero.

2 (dos) reguladores en derivación con accionamientos de rueda a mano, para montaje sobre tablero.

1 (uno) doble reductor con accionamiento a distancia por botones de mando.

2 (dos) indicadores de elementos a distancia, para montaje sobre tablero.

Batería de acumuladores.

918°.

1 (una) batería de acumuladores para 220 Voltios, completa, llena de ácido y demás accesorios. La capacidad será determinada según los servicios a que se destina. Esta no podrá ser inferior a 260 Ah.

Derivación para la distribución de 220 Voltios corriente continua.

919°.

A) 2 (dos) derivaciones para las bombas de aceite para rangas y cojinetes de conducción.

Cada derivación contiene:

1 (uno) interruptor tripolar a ruptura brusca para montaje detrás del tablero.

1 (uno) interruptor automático tripolar para montaje detrás del tablero, con:

- a) Relais tripolar a máxima de intensidad con retardadores.
 - b) Contactos de señales.
 - c) Lámparas de señales.
 - d) Relais de señales.
- 1 (uno) amperímetro, para montaje sobre tablero con resistencia en derivación.

B) 2 (dos) derivaciones para el alumbrado.

Cada derivación contiene los mismos aparatos que los indicados en el inciso A).

C) Derivación para la bomba de aire de arranque y el purificador de aceite para el grupo Diesel.

Compuesta de los mismos aparatos que los indicados en el inciso A).

Interruptores de protección para los motores de la Instalación de consumo propio 380/220 Voltios.

920°.

Se preverán los interruptores automáticos necesarios para la protección de los motores de la instalación de consumo propio 380/220 Voltios. Estos interruptores serán provistos de los relais correspondientes para una protección adecuada y segura.

Además se preverán los relais de señales correspondientes para vigilar cada uno de los motores.

921°.

Observación importante.

Las bombas de aceite para los cojinetes de suspensión y los cojinetes de guía serán accionados por medio de motores a corriente trifásica y por motores a corriente continua. Al no funcionar el motor de corriente trifásica se encargará el motor de corriente continua de accionar bombas de aceite para los cojinetes.

922°.

El Proponente podrá modificar el esquema de conexiones de los servicios interiores para una mejor adaptación a la Obra propuesta.

923°.

Se deberá prever el sitio necesario para la ampliación de los servicios interiores en etapas futuras correspondientes al tercer y cuarto alternador.

Sala de Máquinas.

Generadores.

924°.

2 (dos) alternadores sincrónicos de corriente alterna trifásica, con las siguientes características:

- a) Potencia: 32.000 KVA. con $\cos. \varphi = 1$ y 32.000 KVA. con $\cos. \varphi = 0,8$ sobre-excitado.
- b) Potencia desvatada: 19.000 KVA. sobre-excitado.
- c) Tensión nominal: 7.000 Voltios.
- d) Frecuencia: 50 Per./Seg.

Provisto de sus máquinas de excitación principal y auxiliares y demás accesorios (Ver Capítulo "Generadores").

Herramientas.

925°.

Se suministrarán las herramientas principales que se necesiten para el montaje de las máquinas, con excepción de las herramientas normales.

Instalación de distribución de 7 KV.

926°.

2 (dos) celdas de alternador de 7 KV. y 32.000 KVA. En cada celda se instalará:

3 (tres) transformadores de intensidad para montaje al interior, aislados para 7 KV. Relación de transformación: 3.000/5/5 Amp. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

3 (tres) transformadores de intensidad para montaje al interior, aislados para 7 KV. Relación de transformación: 3.000/5 Amp. La Potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

3 (tres) amperímetros con escala graduada 5.000/5 Amp., para la relación 3.000/5 Amp., para montaje sobre tablero.

1 (uno) vatímetro para corriente trifásica desequilibrada para las relaciones 7.000/100 o 110 Voltios y 3.000/5 Amp. Frecuencia: 50 Per./Seg., para montaje sobre tablero.

1 (uno) vatímetro como el anterior, pero para corriente desvatada, para montaje sobre tablero.

1 (uno) fasímetro indicador graduado 0,7 — 1 — 0,2 para las relaciones 7.000/100 o 110 Voltios y 3.000/5 Amp., 50 Per./Seg., para montaje sobre tablero.

1 (uno) vatímetro registrador para corriente trifásica desequilibrada con las relaciones 7.000/100 o 110 Voltios y 3.000/5 Amp. Frecuencia: 50 Per./Seg.; a enrollamiento automático y continuo, con cuerda para 8 días por lo menos; para montaje sobre tablero.

1 (uno) contador para corriente trifásica desequilibrada, para el consumo de corriente efectiva entregada; con bloqueo de retroceso, con las relaciones 7.000/100 o 110 Voltios, 3.000/5 Amp. y 50 Per./Seg., para montaje sobre tablero.

1 (uno) contador como el anterior, pero para el consumo de energía recibida, para montaje sobre tablero.

1 (uno) contador como los anteriores, pero para el consumo de corriente desvatada entrega, para montaje sobre tablero.

1 (uno) contador como los anteriores, pero para el consumo de corriente desvatada recibida, para montaje sobre tablero.

1 (uno) voltímetro con escala graduada 0 - 10.000 Voltios, para la relación 7.000/100 o 110 Voltios, para montaje sobre tablero.

1 (uno) doble frecuencímetro de lengüeta con escala graduada 45 - 55 períodos, para la relación 7.000/100 o 110 Voltios, para montaje sobre tablero.

2 (dos) transformadores monofásicos de tensión, para montaje al interior; relación de transformación: 7.000/100 o 110 Voltios. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

3 (tres) desconectadores fusibles para montaje al interior, 7.000 Voltios, con fusibles, para la protección de los transformadores de tensión.

1 (uno) voltímetro para el excitador, para montaje sobre tablero.

1 (uno) amperímetro para el excitador, para montaje sobre tablero.

1 (una) resistencia en derivación, para el amperímetro anterior.

1 (una) rueda de mano para accionar el regulador en derivación, para montaje sobre tablero.

1 (uno) aparato de comando para montaje sobre pupitre, y timbre de aviso de peligro.

1 (una) columna de comando para las máquinas.

1 (uno) vatímetro para corriente desequilibrada, para montaje sobre la columna.

1 (uno) conmutador tripolar de puesta en corto-circuito.

Dispositivos de regulación.

927°.

2 (dos) dispositivos idénticos. Cada uno estará compuesto de:

1 (uno) regulador rápido de tensión con:

a) Resistencia de intercalación $\pm 10 \%$.

b) Transformador de corriente auxiliar.

c) Lámpara de orientación con conmutador.

d) Relais tripolar de sobrecarga a tiempo independiente.

e) Dispositivo de enchufe para la conexión a distancia.

2 (dos) transformadores monofásicos de tensión, para montaje al interior, relación de transformación: 7.000/100 o 110 Voltios. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos a alimentar.

1 (uno) interruptor de mando tripolar para la regulación del número de revoluciones, con rueda de mano, para montaje sobre pupitre.

2 (dos) dispositivos de enchufe con clavijas, para la sincronización, para montaje sobre tablero.

2 (dos) conmutadores de tensión, para conmutación del vatímetro, para montaje sobre pupitre.

Instalación de sincronización.

928°.

3 (tres) sincronoscopios alimentados por transformadores de medida con 100 o 110 Voltios, para montaje sobre tablero.

3 (tres) frecuencímetros dobles de lengüeta graduados 45 - 55 períodos alimentados por transformadores de tensión con 100 o 110 Voltios, para montaje sobre tablero.

3 (tres) voltímetros dobles, para montaje sobre tablero.

1 (uno) sincronizador para la sincronización automática, para montaje sobre tablero, completo, con sincronoscopio indicador, conmutador, etc.

Instalación de control de puesta a tierra para los alternadores.

929°.

3 (tres) voltímetros de puesta a tierra, para montaje sobre tablero.

2 (dos) dispositivos de enchufe tripolar, con clavijas, para montaje sobre tablero.

1 (uno) voltímetro para corriente continua, para montaje sobre tablero.

2 (dos) dispositivos de enchufe, con clavija, para montaje sobre tablero.

Protección de los generadores y transformadores de 3 arrollados.

930°.

Para cada grupo de máquinas se emplearán las protecciones siguientes:

a) Protección contra aumento de intensidad.

b) Protección contra corto-circuitos en los tres arrollamientos.

- c) Protección contra sobre cargas para el lado 6,3 KV.
- d) Protección diferencial para los tres arrollamientos con inclusión del alternador.
- e) Protección contra circuitos a tierra.
- f) Protección contra aumento de voltaje, con desexcitaciones rápidas.
- g) Protección tipo "Buchholz".
- h) Medición de la temperatura en varios sitios de medida, para la turbina, alternador y transformador. Los sitios de medición serán por lo menos de 20 para cada grupo, a saber:
 - 6 (seis) sitios de medición para los arrollamientos del alternador.
 - 4 (cuatro) sitios de medición para los cojinetes (por lo menos uno en cada cojinete).
 - 4 (cuatro) sitios de medición en el alternador, para el aire caliente, el aire frío, la entrada del agua y la salida del agua.
 - 5 (cinco) sitios de medición para la temperatura de los arrollados y del aceite del transformador.
 - 1 (uno) sitio de medición para la temperatura del agua de refrigeración del transformador.
- i) Control de la circulación del aceite y del agua.
- j) Dispositivo de extinción de incendio por medio del ácido carbónico.
- k) Equipo para ensayar los relais.

Instalación telefónica a alta frecuencia.

931°.

Una instalación completa de telefonía a alta frecuencia, con sus condensadores, dispositivos de bloqueo, pararrayos, filtros, corta-circuitos, generadores, motores, etc.

La estación deberá permitir conectar por lo menos 5 aparatos telefónicos de mesa.

Se suministrará también un equipo portátil completo para telefonía a alta frecuencia.

(Ver memoria descriptiva Parte 7 bis, Capítulo D V).

Todos estos equipos deberán ser del tipo más moderno y de fabricación reconocida.

Tableros de los servicios principales y tableros de distribución secundarios y auxiliares.

932°.

1 (uno) tablero de servicio principal completo con los aparatos de control y los órganos de mando como se indica en el Plano 159. Los paineles serán de mármol de un espesor mínimo de 30 mm. Como se indica en el Plano, los paineles llevarán un esquema de conexiones. Los interruptores de mando a distancia, los botones de mando, las lámparas y relais de señales, así como otras señales ópticas, irán colocadas en el sitio correspondiente sobre dicho esquema.

1 (uno) pupitre de distribución completo, como se indica en el Plano 159, para el montaje de los órganos de mando para los cuatro alternadores y transformadores así como del esquema de conexiones desvatadas. Las placas serán de mármol de un espesor mínimo de 30 mm. Todos los tableros como los pupitres serán del tipo más moderno y de construcción impecable.

1 (uno) tablero de relais y contadores, completo, de la misma ejecución que los tableros principales, para el montaje de todos los relais de protección y de los instrumentos registradores, así como de los relais auxiliares, como se indica en el Plano 159.

1 (uno) tablero de relais para los alternadores, como se indica en el Plano 159.

2 (dos) tableros auxiliares para las turbinas, para montaje junto a las turbinas en la Sala de Máquinas. Sobre estos tableros se instalarán las válvulas de acción a distancia, los relais de aviso para los motores de las bombas y para la verificación de la temperatura, los interruptores para la protección de los motores, etc.

1 (uno) tablero auxiliar, como el anterior, para el grupo Diesel, con todos los accesorios.

1 (uno) tablero auxiliar para el montaje del reductor doble.

1 (uno) tablero para la instalación de 380 Voltios completo con todos los accesorios, barras colectoras, conexiones, etc.

1 (uno) tablero para la instalación de 220 Voltios corriente continua, completo, con barras colectoras y barras de carga, conexiones, etc. Todos los paineles de los tableros serán de mármol de un espesor mínimo de 30 mm. Todos los tableros serán del tipo más moderno y de construcción impecable. Todos los accesorios como tabiques intermedios, estructura metálica, uniones, porta-conductores, bornes, tubos aislantes, cables, conductores, etc., y demás material de montaje, deberán ser de primera calidad.

Indicadores de maniobra.

933°.

Al lado de cada alternador habrá un indicador, que será maniobrado desde el tablero de mando a fin de transmitir al maquinista las maniobras que habrá que efectuar en el grupo de máquinas. Las comunicaciones deberán referirse a las maniobras de puesta en marcha del grupo y al retiro del mismo del servicio. A su vez el maquinista deberá poder comunicar al tablerista cuando el grupo se encuentre en servicio y también cuando se halle parado. Además debe haber una **señal recíproca para demostrar** que la orden transmitida ha sido bien interpretada. Todas las maniobras a efectuarse deberán ser indicadas por medio de una aguja que gire sobre un cuadrante y serán anunciadas por medio de un timbre u otra señal acústica.

Instalación de alumbrado.

934°.

Instalaciones de alumbrado completas, inclusive la instalación de alumbrado de emergencia para todo el alumbrado interior y exterior de la Usina, y de las instalaciones de distribución y anexas, inclusive todos los aparatos y artefactos de alumbrado, su suspensión y todas las construcciones de sujeción, inclusive columnas de alumbrado completo para la represa y el vertedero, así como para todos los caminos de acceso, inclusive las subdistribuciones, fusibles, interruptores de protección, cajas de enchufe, herramientas, etc. Todo este material será de primera calidad y de construcción impecable.

Instalación de la red telefónica.

935°.

Se instalará una red telefónica completa a fin de poderse comunicar entre sí los puntos más importantes de la Central, de las instalaciones al aire libre y del taller, etc. Todo el material empleado será de primera calidad, del tipo más reciente y de fabricación reconocida.

Instalaciones de timbres.

936°.

Instalación completa de timbres entre los escritorios de los Jefes y las oficinas de los empleados, portería, etc. Todo este material será de construcción impecable y de fabricación reconocida.

Instalación de relojes.

937°.

Instalación completa de relojes eléctricos que funcionarán con corriente alterna de 220 Voltios. Todo este material será de construcción impecable y de fabricación reconocida.

Instalación de calefacción central.

938°.

Instalación completa de calefacción central con todos sus accesorios, grifos, válvulas, etc., debiendo en cualquier caso el calor ser producido por la energía eléctrica. Todo el material empleado será de primera calidad y de fabricación reconocida.

Instalación de la cañería para el agua de refrigeración.

939°.

Instalación completa de la cañería para el agua de refrigeración, con todos los accesorios, válvulas, etc. Todo el material empleado será de construcción impecable.

Instalación de puesta a tierra y demás accesorios.

940°.

Todo el material de puesta a tierra para las instalaciones de distribución interiores y a la intemperie, inclusive todas las conexiones y fijaciones, conductores de puesta a tierra de cinta de cobre de 30 x 2 mm. por lo menos. Incluso las placas de tierra y tubos de puesta a tierra, grifos de unión, etc. 2 bocinas de señales para montaje a la intemperie, 1 campanilla para montaje al interior.

Material de montaje y cables.

941°.

Cadenas de anclaje, conductores de cobre, piezas de sujeción y demás material para las salidas y llegadas de las líneas aéreas. Aisladores - soportes, aisladores de apoyo, porta - tubos, uniones de cobre, piezas de sujeción, bornes y demás material de montaje para las barras colectores de 170 - 63 y 6,3 KV., tubo de cobre electrolítico sin soldadura para las conexiones a 63 y 170 KV.

Barras de cobre electrolítico para las conexiones a 6,3 KV., uniones, terminales, té, manchones, porta-tubos, porta-conductores, uniones de extremidad, etc., necesarios para el montaje de las conexiones sobre los bornes de los aparatos y para las derivaciones.

Los cables necesarios para establecer las conexiones entre los alternadores y los transformadores, inclusive los terminales y demás accesorios.

Los cables necesarios para las conexiones entre los arrollamientos terciarios de los transformadores y la instalación de consumo propio de 6,3 KV. inclusive terminales y demás accesorios.

Los cables necesarios para establecer las conexiones entre la instalación de 6,3 KV. y las bobinas de compensación, la resistencia hidráulica, los transformadores para el consumo propio, etc., inclusive los terminales y demás accesorios.

Los cables necesarios para establecer las conexiones de los servicios propios a 380/220 Voltios corriente alterna, así como los cables para las conexiones entre el grupo Diesel y la instalación de consumo propio, inclusive los terminales y demás accesorios.

Los cables necesarios para los servicios auxiliares de las turbinas y generadores.

Los cables necesarios para las conexiones de los servicios propios de 220 Voltios corriente continua.

Los cables para los circuitos secundarios de los transformadores de medida, señales, relays, etc., inclusive terminales y demás accesorios.

Los tabiques intermedios refractarios para los tableros para la colocación de los conductores de medida y de acción a distancia, inclusive todos los fusibles requeridos para la baja tensión, inclusive las barras de acción a distancia, de señales, de sincronización, etc. Las placas de bornes para instalar en las celdas para la unión de las conexiones secundarias de los transformadores de medida y las conexiones de señales de los interruptores, desconectores, etc., con los cables.

Placas de bornes a elementos interruptibles para los circuitos de intensidad de los amperímetros, vatímetros, contadores, etc., permitiendo eliminar un aparato sin parar el funcionamiento de los otros. Toda la estructura metálica para la colocación de los cables y fijación en los canales.

Placas de especificación, pasta de relleno, etc., y diverso material menudito de instalación.

Todo este material deberá ser de primera calidad, de construcción impecable y de fabricación reconocida.

Construcción de albañilería

942°.

Para todas las construcciones de albañilería, a saber: Casa de Comando, talleres, estructura en cemento de las Estaciones de Transformación al aire libre, etc. (Ver Pieza B).

Instalaciones especiales y accesorios.

943°.

a) **Instalación para el secado del aceite.**

1 (una) instalación completa para la cocción del aceite. La capacidad será determinada según el volumen de aceite de cada transformador. Pro-

visto de su dispositivo de vaporización, motor-bomba para la circulación, termómetros, fusibles, etc. Esta instalación deberá ser del tipo más moderno, de construcción impecable y de fabricación reconocida.

b) Instalación para la depuración y regeneración del aceite.

1 (una) instalación completa para la regeneración del aceite, provista de sus filtros, depurados, etc. Esta instalación deberá ser rodante, a fin de poderse efectuar la depuración del aceite, estando el transformador o el interruptor en servicio. La instalación será del tipo más moderno y de fabricación reconocida.

c) Carro de transporte.

1 (uno) carro de transporte sobre vías, capaz de transportar el aparato más pesado de la instalación o sea el transformador de 32.000 KVA. lleno de aceite.

d) Vagón especial para el transporte de los transformadores e interruptores.

1 (uno) vagón especial de chasis bajo, para una carga de por lo menos 70 ton. Peso máximo por eje: 18 ton., presión máxima sobre la vía: 8 ton./mts., trocha normal. (De acuerdo con las prescripciones del F.C.C. del Uruguay). Cada parte del chasis con freno a mano y a aire comprimido, accionando éste último sobre todas las ruedas con tacos dobles.

ESTACION RIO NEGRO.

Instalación de distribución y transformación en Río Negro (Rincón del Bonete).

944º.

2.a Etapa.

Instalación del tercer grupo de máquinas y de la segunda línea aérea de 150 KV. a Montevideo, y ampliaciones de las instalaciones de distribución y transformación.

Generadores.

945º.

1 (uno) alternador con sus correspondientes máquinas de excitación y demás accesorios como se indica en el Art. 924º.

Instalación de distribución a 7 KV.

946º.

Se instalarán todos los aparatos e instrumentos de medida y protección como se indica en el Art. 926º.

Transformador de 32.000 KVA. y conexión con las barras colectoras 170 KV.

947º.

Se instalarán los mismos aparatos e instrumentos de medida y protección como se indica en el Art. 884º.

Salida de la segunda línea de 170 KV. a Montevideo.

948º.

Se instalarán los mismos aparatos e instrumentos de medidas y protección como se indica en el Art. 887º.

Puesta a tierra del neutro del transformador.

949º.

Se instalará un desconectador unipolar con sus correspondientes accesorios para la conexión con la barra neutra ya prevista.

Salida de la línea aérea de 63 KV. a Tacuarembó.

950º.

Se instalarán los mismos aparatos e instrumentos de medida y protección que los previstos para la salida de la línea a Salto, en el Art. 895º.

Instalación de medida de la tensión y puesta a tierra para la línea anterior.

951º.

Se preverán los mismos aparatos que se indican en el Art. 897º.

Derivación del arrollamiento terciario de 6,3 KV. del transformador de 32.000 KVA.

952º.

Se instalarán los mismos aparatos e instrumentos de medida y protección indicados en el Art. 899º.

Derivación para la bobina de compensación de la potencia de cargas para la segunda línea a 150 KV.

953º.

Se instalarán los mismos aparatos e instrumentos de medida y protección indicados en el Art. 906º.

Servicios de consumo propio de 380/220 Voltios corriente alterna y 220 Voltios corriente continua.

954º.

Se instalarán todas las derivaciones necesarias para la instalación del tercer grupo de máquinas e instalaciones correspondientes.

Tableros principales y auxiliares.

955º.

Se completará los tableros principales de la Casa de Comando con todos los instrumentos de mando, medida y protección, correspondiente al tercer grupo de máquinas e instalaciones de transformación en distribución.

Instalación de telefonía a alta frecuencia.

956º.

Idéntica a la indicada en el Art. 931º.

Material de montaje.

957º.

Se preverá todo el material de montaje correspondiente, inclusive los cables A.T. y B.T. y demás accesorios.

ESTACION RIO NEGRO.

Instalación de distribución y transformación en Río Negro (Rincón del Bonete).

958º.

3.a Etapa:

Instalación del cuarto grupo de máquinas.

Generadores.

959º.

1 (uno) alternador con sus correspondientes máquinas de excitación y demás accesorios, idéntico al indicado en el Art. 924º.

Instalación de distribución a 7 KV.

960º.

Idéntica a la indicada en el Art. 926º.

Transformador de 32.000 KVA. y conexiones con las barras colectoras.

961º.

Se instalarán los mismos aparatos e instrumentos de medida y protección que los indicados en el Art. 884º.

Puesta a tierra del neutro del transformador de 32.000 KVA.

962º.

Se instalará un desconectador unipolar, con sus correspondientes accesorios, para la conexión con la barra neutra ya prevista.

Derivación del arrollamiento terciario de 6,3 KV. del transformador.

963º.

Se instalarán los mismos aparatos e instrumentos de medida y protección como se indica en el Art. 899º.

Servicio de consumo propio de 380/220 Voltios corriente alterna y 220 Voltios corriente continua.

964º.

Se instalarán todas las derivaciones necesarias para la instalación del cuarto grupo de máquinas e instalaciones correspondientes.

Tableros principales y auxiliares.

965º.

Se completarán los tableros principales de la Casa de Comando de todos los instrumentos de mando, medida y protección, correspondientes a la ampliación. Se preverán todos los tableros auxiliares y demás accesorios.

Material de montaje.

966º.

Se preverá todo el material de montaje correspondiente, inclusive los cables A.T. y B.T. y demás accesorios.

ESTACION MONTEVIDEO

Instalación de transformación y de distribución al aire libre de 150 y 33 KV. en Montevideo.

967°.

1a. Etapa. Se instalarán tres transformadores de 32.000 KVA., dos de los cuales se conectarán respectivamente con los turbo-alternadores existentes; el tercer transformador irá conectado a las barras 6,3 KV. de la Central actual. En esta primera Etapa se montará solamente una línea de 150 KV. Se preverá, sin embargo, el sitio necesario para la instalación de los otros transformadores y de la segunda línea de 150 KV. en una Etapa futura.

ESPECIFICACION DEL MATERIAL

Derivación para el primer transformador.

968°.

Lado 6,3 KV.

Cajas terminales para montaje a la intemperie con barras auxiliares para conexiones, para la salida de los cables armados del alternador.

1 (uno) desconectador tripolar para montaje a la intemperie, 6,3 KV. 3.000 Amp. con:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.
- b) Caja de maniobras con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) Contactos dobles de señales.
- d) 3 lámparas de señales, para montaje sobre tablero.

1 (uno) transformador trifásico en baño de aceite de refrigeración forzada en el exterior de la cuba, para montaje a la intemperie con: depósito de expansión, termómetro a contactos, relais Buchholz, relais de señales y ruedas de transporte. Con las siguientes características:

- a) Potencia: 29/60/31 MVA.
- b) Tensión: 150/33/6,3 KV. (en vacío).
- c) Conexiones: Estrella con punto neutro sacado al exterior/estrella punto neutro sacado al exterior/triángulo.
- d) Frecuencia: 50 Per./Seg.

Protección del transformador (Ver Art. 1007°).

Lado 150 KV.

1 (uno) desconectador tripolar para montaje a la intemperie, 150 KV. 350 Amp. con:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.
- b) Caja de maniobras con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) Contactos dobles de señales.
- d) 2 (dos) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.

3 (tres) transformadores de intensidad, para montaje a la intemperie, aislados para 150 KV. Relaciones de transformación: 125/5/5 Amp.

La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

1 (uno) interruptor automático tripolar, para montaje a la intemperie.

calculado para 150 KV. 350 Amp. Capacidad de ruptura calculada: 1.500.000 KVA. en corto-circuito bajo la tensión normal: intensidad de reenganche en corto-circuito calculada: 50.000 Amp.; intensidad de corto-circuito permanente calculada: 1.500 Amp., con los siguientes accesorios:

- a) Accionamiento eléctrico por motor o solenoide con manivela para el accionamiento a mano. (Indicador óptico de posición con inscripciones en castellano).
- b) Dispositivo de desenganche libre y de reenganche impedido.
- c) Interruptor de mando a distancia o botones de mando (para montaje sobre tablero).
- d) Bobina de desenganche.
- e) Contactos triples de señales.
- f) 3 (tres) lámparas de señales con conmutador, para montaje sobre tablero.
- g) Relais de señales, para montaje sobre tablero.
- h) Relais tripolar de sobrecarga a tiempo independiente, regulable, para montaje sobre tablero.
- i) Ruedas de transportes.

1 (uno) amperímetro con escala graduada 150/5 Amp., con la relación 125/ Amp., para montaje sobre tablero.

2 (dos) desconectadores tripolares para montaje a la intemperie. 150 KV., 350 Amp., comprendiendo cada uno:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.
- b) Caja de maniobras con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) Contactos dobles de señales.
- d) 2 (dos) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.

Derivación para el segundo transformador principal.

969°.

Comprende los mismos aparatos que los indicados en el Art. 968°.

Derivación para el tercer transformador (reserva).

970°.

Comprende los mismos aparatos que los indicados en el Art. 968°.

Puesta a tierra del neutro lado 150 KV. de los transformadores.

971°.

1 (una) baria neutra en cobre electrolítico de forma tubular, aislada para 150 KV.

3 (tres) desconectadores unipolares para montaje a la intemperie, 150 KV. 350 Amp. Comprende cada uno:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.
- b) Caja de maniobras con dispositivo de bloqueo del cuchillo, e indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) Contactos dobles de señales.
- d) 2 (dos) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.

1 (una) bobina de puesta a tierra en baño de aceite para montaje a la intemperie, provista de: depósito de expansión, termómetro a contacto, arrollamientos auxiliares, relais Buchholz, relais de señales y ruedas de transportes, aislada para 150 KV. (Ver Cap. "Bobinas de puesta a tierra").

1 (uno) transformador de intensidad en baño de aceite, para la medida de la corriente de tierra, para montaje a la intemperie, aislado para 150 KV. Intensidad secundaria 5 Amp. La potencia de precisión será la requerida para los aparatos a alimentar.

1 (uno) amperímetro registrador a enrollamiento continuo y automático, con cuerda por lo menos para 8 días. Alimentado bajo 5 Amp., para montaje sobre tablero.

Barras colectoras 150 KV.

972°.

1 (uno) doble juego de barras omnibus de forma tubular en cobre electrolítico, calculados para 150 KV. y 150.000 KVA. Densidad de corriente admisible en servicio normal: 1,5 Amp./mm².

Acoplamiento para las barras colectoras anteriores.

973°.

2 (dos) desconectadores tripolares para montaje a la intemperie, 150 KV. 650 Amp., comprendiendo cada uno:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.
- b) Caja de maniobras con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) Contactos dobles de señales.
- d) 2 (dos) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.

3 (tres) transformadores de intensidad para montaje a la intemperie, aislados para 150 KV. Relación de transformación: 600/5 Amp. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

1 (uno) interruptor automático tripolar para montaje a la intemperie, calculado para 150 KV. 600 Amp. (idéntico al interruptor indicado en el Art. 968° y provisto de los mismos accesorios).

4 (cuatro) transformadores monofásicos de tensión para montaje a la intemperie con: depósito de expansión, termómetro a contacto y ruedas de transporte. Relación de transformación: 150.000/100 o 110 Voltios. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

6 (seis) desconectadores fusibles unipolares para montaje a la intemperie, 150 KV. con fusibles para la protección de los transformadores de tensión.

1 (uno) amperímetro con escala graduada 1.000/5 Amp., para una relación de 600/5 Amp., para montaje sobre tablero.

2 (dos) voltímetros con escala 0 - 200.000 voltios, para la relación 150.000/100 o 110 Voltios, para montaje sobre tablero.

2 (dos) dispositivos de enchufe con clavijas, para la sincronización, para montaje sobre tablero.

3 (tres) voltímetros de puesta a tierra, para montaje sobre tablero.

2 (dos) dispositivos de enchufe tripolares, para montaje sobre tablero.

Línea 150 KV. a Río Negro.

974°.

2 (dos) desconectadores tripolares para montaje a la intemperie, 150 KV., 350 Amp., provistos cada uno de:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.
- b) Caja de maniobras con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) Contactos dobles de señales.
- d) 2 (dos) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.

3 (tres) transformadores de intensidad para montaje a la intemperie, aislados para 150 KV. Relación de transformación: 250/5 Amp. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

1 (uno) interruptor automático tripolar para montaje a la intemperie, calculado para 150 KV. 600 Amp. Capacidad de ruptura calculada: 1.500.000 KVA., en corto-circuito bajo la tensión normal; intensidad de reenganche en corto-circuito calculada: 50.000 Amp.; intensidad de corto-circuito permanente calculada: 1.500.000 Amp., con los siguientes accesorios:

- a) Accionamiento eléctrico por motor o solenoide, con manivela para el accionamiento a mano. (Indicador óptico de posición).
- b) Dispositivo de desenganche libre y de reenganche impedido.
- c) Interruptor de mando a distancia o botones de mando, para montaje sobre tablero.
- d) Bobina de desenganche a distancia.
- e) Contactos triples de señales.
- f) 3 (tres) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.
- g) Relais de señales, para montaje sobre tablero.
- h) Protección rápida a distancia (relais de impedancia) para la línea, para montaje sobre tablero.
- i) Ruedas de transporte.

2 (dos) transformadores monofásicos de tensión para montaje a la intemperie, con: depósito de expansión, termómetro a contacto, relays de señales y ruedas de transporte. Aislados para 150 KV. Relación de transformación: 150.000/100 o 110 Voltios. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

3 (tres) desconectadores fusibles unipolares, para montaje a la intemperie, 150 KV. con fusibles, para la protección de los transformadores de tensión.

3 (tres) amperímetros con escala graduada 400/5 Amp. para la relación 250/5 Amp., para montaje sobre tablero.

1 (uno) vatímetro para corriente trifásica desequilibrada para las relaciones 150.000/100 o 110 Voltios y 250/5 Amp. Frecuencia 50 Per./Seg., para montaje sobre tablero.

1 (uno) contador de corriente trifásica desequilibrada para el consumo de corriente efectiva recibida. Relaciones 150.000/100 o 110 Voltios y 250/5 Amp., para montaje sobre tablero.

1 (uno) contador como el anterior, pero para la corriente efectiva entregada.

1 (uno) contador como los anteriores, pero para el consumo de corriente desvatada recibida.

1 (uno) contador como los anteriores, pero para la corriente desvatada entregada.

1 (uno) conmutador para el vatímetro (corriente recibida y entregada), para montaje sobre tablero.

2 (dos) dispositivos de enchufe para la sincronización con clavija, para montaje sobre tablero.

1 (uno) desconectador tripolar para montaje a la intemperie, 150 KV. 350 Amp. con dispositivo de puesta a tierra. Con:

a) 2 (dos) accionamientos mecánicos a distancia independiente, por cadenas o varillas, (uno para el desconectador y otro para los cuchillos de puesta a tierra).

b) 2 (dos) cajas de maniobras con indicadores ópticos de posición. (Inscripciones en castellano).

c) 2 (dos) contactos dobles de señales.

d) 4 (cuatro) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.

Instalación de medida de la tensión y puesta a tierra para la línea anterior y otra futura.

975°.

1 (uno) voltímetro con escala 0-200.000 Voltios para la relación 150.000/100 o 110 Voltios, para montaje sobre tablero.

3 (tres) voltímetros de puesta a tierra, para montaje sobre tablero.

1 (uno) conmutador bipolar de voltímetro para 2 direcciones, para montaje sobre tablero.

1 (uno) dispositivo de enchufe con clavija, para montaje sobre tablero.

Instalación de distribución 33 KV. al aire libre.

Puesta a tierra del neutro del lado 33 KV. de los transformadores principales.

976°.

Comprende los mismos aparatos que los indicados en el Art. 971°, con la única diferencia que estos serán aislados para 33 KV.

Lado de 33 KV. de los transformadores principales.

977°.

3 (tres) derivaciones idénticas compuestas cada una de:

1 (uno) desconectador tripolar para montaje a la intemperie. 33 KV. 1.500 Amp., con:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.
- b) Caja de maniobras con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) Contactos dobles de señales.
- d) 2 (dos) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.

Cajas terminales para montaje a la intemperie, con barras auxiliares para las conexiones, para la entrada y la salida de los cables armados 33 KV. 1.500 Amp.

3 (tres) transformadores de intensidad para montaje a la intemperie, aislados para 33 KV. Relación de transformación: 1.500/5/5 Amp. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

2 (dos) transformadores monofásicos de tensión para montaje a la intemperie. Relación de transformación: 33.000/100 o 110 Voltios. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

3 (tres) desconectadores fusibles para montaje a la intemperie, 33 KV. con fusibles para la protección de los transformadores de tensión.

1 (uno) interruptor automático tripolar para montaje a la intemperie, calculado para 33 KV. 1.500 Amp. Capacidad de ruptura calculada: 500.000 KVA. en corto-circuito; intensidad de reenganche en corto-circuito calculada: 50.000 Amp.; intensidad de corto-circuito permanente calculada: 7.000 Amp. Con los accesorios siguientes:

- a) Accionamiento eléctrico por motor o solenoide con manivela para el accionamiento a mano. (Indicador óptico de posición con inscripciones en castellano).
- b) Chassis-soporte con armario o cabina de maniobra.
- c) Dispositivo para bajar y levantar la cuba.
- d) Dispositivo de desenganche libre y de reenganche impedido.
- e) Interruptor de mando a distancia o botones de mando para montaje sobre tablero.
- f) Bobina de desenganche.
- g) Contactos triples de señales.
- h) 3 (tres) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.
- i) Relais de señales para montaje sobre tablero.
- j) Relais tripolar de sobrecarga a tiempo independiente, regulable para montaje sobre tablero.

1 (uno) amperímetro graduado 2.500/5 Amp. para la relación 1.500/5 Amp., para montaje sobre tablero.

1 (uno) vatímetro para corriente trifásica desequilibrada, para las relaciones 33.000/100 o 110 Voltios y 1.500/5 Amp., para montaje sobre tablero.

1 (uno) contador para corriente trifásica desequilibrada para el con-

sumo de la corriente efectiva, para las relaciones 33.000/100 o 110 Voltios y 1.500/5 Amp. 50 Per./Seg., para montaje sobre tablero.

1 (uno) contador como el anterior, pero para el consumo de corriente desvatada.

2 (dos) dispositivos de enchufe para la sincronización, para montaje sobre tablero.

2 (dos) desconectores tripolares para montaje a la intemperie, 33 KV., 1500 Amp., comprendiendo cada uno:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.
- b) Caja de maniobras con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) Contactos dobles de señales.
- d) 2 (dos) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.

Barras colectoras.

978°.

1 (uno) juego de doble barras colectoras de cobre electrolítico, calculadas para 250.000 KVA. y 33 KV. Densidad máxima admisible en servicio: 1,5 Amp./mm².

Acoplamiento de las barras colectoras.

979°.

2 (dos) desconectores tripolares para montaje a la intemperie, 33 KV., 1500 Amp., compuesto cada uno de:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.
- b) Caja de maniobras con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) Contactos dobles de señales.
- d) 2 (dos) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.

3 (tres) transformadores de intensidad, para montaje a la intemperie, aislados para 33 KV. Relación de transformación: 1.500/5 Amp. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

1 (uno) interruptor automático tripolar para montaje a la intemperie, calculado para 33 KV. 1.500 Amp. Capacidad de ruptura calculada: 500.000 KVA. en corto-circuito; intensidad de reenganche en corto-circuito calculada: 50.000 Amp.; intensidad de corto-circuito permanente: 7.000 Amp. Provisto de los mismos accesorios como el interruptor indicado en el Art. 977°.

4 (cuatro) transformadores monofásicos de tensión, para montaje a la intemperie, con: depósito de expansión, termómetros a contactos y ruedas de transporte. Relación de transformación: 33.000/100 o 110 Voltios. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

6 (seis) desconectores fusibles para montaje a la intemperie, 33 KV. con fusibles para la protección de los transformadores de tensión.

1 (uno) amperímetro con escala graduada 2.500/5 Amp. para la relación 1.500/5 Amp. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

2 (dos) voltímetros con escala 0-45.000 Voltios, para la relación 33.000/100 o 110 Voltios, para montaje sobre tablero.

2 (dos) conmutadores tripolares de voltímetro a tres direcciones, para montaje sobre tablero.

2 (dos) dispositivos de enchufe para la sincronización, para montaje sobre tablero.

3 (tres) voltímetros de puesta a tierra, para montaje sobre tablero.

2 (dos) dispositivos de enchufe tripolares, para montaje sobre tablero.

Derivación para la bobina de compensación de la potencia de carga.

980°.

2 (dos) desconectores tripolares para montaje a la intemperie, 33 KV. 350 Amp., provisto cada uno de:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.
- b) Caja de maniobras con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) Contactos dobles de señales.
- d) 2 (dos) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.

1 (uno) interruptor automático tripolar para montaje a la intemperie, calculado para 33 KV. y 350 Amp. Capacidad de ruptura calculada: 500.000 KVA. en corto-circuito; intensidad de reenganche en corto-circuito calculada: 50.000 Amp.; intensidad de corto-circuito permanente calculada: 7.000 Amp. Con los siguientes accesorios:

- a) Accionamiento eléctrico por motor o solenoide con manivela para el accionamiento a mano. (Indicador óptico de posición con inscripciones en castellano).
- b) Chassis-soporte con armario o cabina de maniobras.
- c) Dispositivo para bajar y levantar la cuba.
- d) Dispositivo de desenganche libre y de reenganche impedido.
- e) Interruptor de mando a distancia o botones de mando, para montaje sobre tablero.
- f) Bobina de desenganche.
- g) Contactos triples de señales.
- h) 3 (tres) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.
- i) Relais de señales, para montaje sobre tablero.
- j) Relais tripolar de sobrecarga a tiempo independiente, regulable, para montaje sobre tablero.

3 (tres) transformadores de intensidad para montaje a la intemperie, aislados para 33 KV. Relación de transformación: 100/5 Amp. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

1 (uno) amperímetro con escala graduada 200/5 Amp., para montaje sobre tablero.

1 (uno) dispositivo con relais de sobretensiones y relais vatimétrico para conectar automáticamente la bobina de reacción en caso de aumento de la tensión producida por una disminución instantánea de la carga sobre la línea a 150 KV.

1 (una) bobina de reacción tripolar en baño de aceite y refrigeración natural, para montaje a la intemperie; calculada para 33 KV. y una potencia desvatada de 5.000 KVA., provista de:

- a) Regulador en carga permitiendo regular automáticamente la carga en — 20 % como mínimo.
- b) Interruptor de mando a distancia o botones de mando, para montaje sobre tablero.
- c) Lámparas indicador de posición para montaje sobre tablero.
- d) Relais de señales.
- e) Termómetro a contactos.
- f) Relais tipo "Buchholz".
- g) Ruedas de transporte.

Derivación para la segunda bobina de compensación de la carga.

981°.

Idéntica a la derivación anterior y compuesta de los mismos aparatos de medida y protección.

Derivación para la tercera bobina de compensación.

982°.

Se preverá solamente el sitio para la instalación en una etapa futura.

Derivación para la red urbana.

983°.

16 derivaciones idénticas. Cada una comprende:

2 (dos) desconectores tripolares para montaje a la intemperie, 33 KV. 600 Amp. provisto cada uno de:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.
- b) Caja de maniobras con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).

c) Contactos dobles de señales.

d) 2 (dos) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.

1 (uno) interruptor automático tripolar para montaje a la intemperie, calculado para 33 KV. y 600 Amp. Capacidad de ruptura calculada: 500.000 KV. en corto-circuito bajo la tensión normal; intensidad de reenganche en corto-circuito calculada: 50.000 Amp.; intensidad de corto-circuito permanente calculada: 7.000 Amp. Con los siguientes accesorios:

a) Accionamiento eléctrico por motor o solenoide, con manivela para el accionamiento a mano. (Indicador óptico de posición con inscripciones en castellano).

b) Chassis-soporte con armario-cabina de maniobras.

c) Dispositivo para bajar y levantar la cuba.

d) Dispositivo de desenganche libre y de reenganche impedido.

e) Interruptor de mando a distancia o botones de mando, para montaje sobre tablero.

f) Bobina de desenganche.

g) Contactos triples de señales.

h) 3 (tres) lámparas de señales para montaje sobre tablero.

i) Relais de señales para montaje sobre tablero.

j) Relais tripolar de impedancia, para montaje sobre tablero.

3 (tres) transformadores de intensidad para montaje a la intemperie, aislado para 33 KV. Relación de transformación: 350/5 Amp. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

2 (dos) transformadores monofásicos de tensión para montaje a la intemperie. Relación de transformación: 33.000/100 o 110 Voltios. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

3 (tres) desconectadores fusibles para montaje a la intemperie, 33 KV. con fusibles para la protección de los transformadores de tensión.

3 (tres) amperímetros con escala graduada 500/5 Amp. para la relación 350/5 Amp., para montaje sobre tablero.

1 (uno) vatímetro para corriente trifásica desequilibrada con las relaciones 33.000/100 o 110 Voltios y 350/5 Amp., Frecuencia 50 Per./Seg., para montaje sobre tablero.

1 (uno) contador para corriente trifásica desequilibrada para el consumo de la corriente efectiva, con las relaciones 33.000/100 o 110 Voltios y 350/5 Amp., para montaje sobre tablero.

1 (uno) desconectador tripolar para montaje a la intemperie, con dispositivo de puesta a tierra, 33 KV. 600 Amp., con los siguientes accesorios:

a) Accionamiento mecánico a distancia, por cadenas o varillas (uno para el desconectador y uno para el cuchillo de puesta a tierra).

b) Cajas de maniobras con dispositivo de bloqueo e indicadores ópticos de posición. (Inscripciones en castellano).

c) Contactos dobles de señales.

d) 4 (cuatro) lámparas de señales para montaje sobre tablero.

Caja terminal para montaje a la intemperie, para la salida del cable armado 33 KV. 600 Amp.

Derivación para la alimentación de la Estación Montevideo (Red Nacional).

984°.

Dos derivaciones idénticas; cada una comprende los mismos aparatos que los indicados en el Art. 983°.

Derivaciones para los transformadores de 20 MVA. 33/6,3 KV. para la alimentación de las barras colectoras de 6,3 KV.

985°.

Dos derivaciones idénticas, compuestas cada una de:

2 (dos) desconectadores tripolares para montaje a la intemperie, 33 KV. 600 Amp., provisto cada uno de:

a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.

- b) Caja de maniobras con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) Contactos dobles de señales.
- d) 2 (dos) lámparas de señales para montaje sobre tablero.
- 1 (uno) interruptor automático tripolar para montaje a la intemperie, calculado para 33 KV. 600 Amp.
- Capacidad de ruptura calculada: 500.000 KVA. en corto-circuito bajo la tensión normal; intensidad de reenganche en corto-circuito calculada: 50.000 Amp.; intensidad de corto-circuito permanente calculada: 7.000 Amp., con los siguientes accesorios:
 - a) Accionamiento eléctrico por motor o solenoide, con manivela para el accionamiento a mano. (Indicador óptico de posición, con inscripciones en castellano).
 - b) Chassis-soporte con armario-cabina de maniobras.
 - c) Dispositivo para bajar y levantar la cuba.
 - d) Dispositivo de desenganche libre y de reenganche impedido.
 - e) Interruptor de mando a distancia, o botones de mando, para montaje sobre tablero.
 - f) Bobina de desenganche.
 - g) Contactos triples de señales.
 - h) 3 (tres) lámparas de señales para montaje sobre tablero.
 - i) Relais de señales para montaje sobre tablero.
 - j) Relais tripolar a máxima de intensidad a tiempo independiente, regulable, para montaje sobre tablero.

3 (tres) transformadores de intensidad para montaje a la intemperie, aislados para 33 KV. Relación de transformación: 350/5/5 Amp. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

2 (dos) transformadores monofásicos de tensión para montaje a la intemperie. Relación de transformación: 33.000/100 o 110 Voltios. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

3 (tres) desconectadores fusibles para montaje a la intemperie, 33 KV. con fusibles para la protección de los transformadores de tensión.

3 (tres) amperímetros con escala graduada 600/5 amp. para la relación 350/5 amp., para montaje sobre tablero.

1 (uno) vatímetro para corriente trifásica desequilibrada con las relaciones 33.000/100 o 110 voltios y 350/5 Amp., Frecuencia 50 Per./Seg., para montaje sobre tablero.

1 (uno) contador para corriente trifásica desequilibrada para el consumo de la corriente efectiva entregada, con las relaciones 33.000/100 o 110 voltios y 350/5 Amp., para montaje sobre tablero.

Transformadores de 20 MVA.

986º.

2 (dos) transformadores trifásicos en baño de aceite y a refrigeración forzada exterior a la cuba, para montaje a la intemperie, provistos de: depósito de expansión, termómetros a contacto, relais Buchholz, relais de señales y ruedas de transporte. Con las siguientes características:

- a) Potencia: 20 MVA.
- b) Tensiones: $33 \pm 10\%$ /6,3 KV. (en vacío).
- c) Frecuencia: 50 Per./Seg.

2 (dos) reguladores en carga permitiendo regular el lado 6,3 KV. en $\pm 10\%$ en 6 escalones como mínimo, provisto cada uno de:

- a) Accionamiento automático no necesitando ninguna intervención, pero permitiendo en caso de falta de corriente, el accionamiento a mano.
- b) Interruptor de mando a distancia o botones de mando, para montaje sobre tablero.
- c) Lámparas de posición, para montaje sobre tablero.

Conexión de los dos transformadores de 20 KVA. a las celdas existentes.

987º.

Cajas terminales y los cables armados necesarios para la conexión de los transformadores con las celdas existentes.

Puesta a tierra del neutro de los transformadores, lado 6,3 KV.

988°.

1 (una) barra neutra en cobre electrolítico, aislada para la plena tensión de servicio.

2 (dos) desconectadores unipolares, para montaje a la intemperie 6,3 KV. 350 Amp., provisto cada uno de:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.
- b) Caja de maniobras con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) Contactos dobles de señales.
- d) 2 (dos) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.

1 (una) bobina de puesta a tierra en baño de aceite, para montaje a la intemperie, provista de: depósito de expansión, termómetros a contactos, relais Buchholz, relais de señales y ruedas de transporte. Aislada para la plena tensión de servicio.

1 (uno) transformador de intensidad para montaje a la intemperie, para la medida de la corriente de tierra, aislado para 6,3 KV., intensidad secundaria 5 Amp. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

1 (uno) amperímetro registrador a enrollamiento automático y continuo, con cuerda por lo menos para 8 días, alimentado bajo 5 amp., para montaje sobre tablero.

Protección diferencial para los transformadores de 20 MVA.

989°.

2 (dos) dispositivos de protección diferencial para los dos transformadores de 20.000 KVA.

Material de montaje para las instalaciones de 150 y 33 KV. al aire libre.

990°.

Cadenas de anclaje, conductores de cobre, piezas de fijación y demás material de montaje para las salidas de las líneas aéreas.

Aisladores-soportes, aisladores de apoyo, porta-tubos, uniones de cobre, piezas de sujeción bornes y demás material de montaje para las barras colectoras y barras neutras de 150 y 33 KV.

Tubos de cobre electrolítico sin soldadura para las conexiones. Uniones terminales, té, manchones, porta-tubos, cajas terminales, terminales, etc., y demás material necesario para el montaje de las conexiones sobre los bornes de los aparatos y para las derivaciones.

Los cables armados necesarios para establecer las conexiones entre los transformadores y los alternadores existentes, incluso las terminales y demás accesorios.

Los cables armados necesarios para la conexión entre los enrollamientos terciarios de los transformadores y la instalación a 33 KV., inclusive terminales y demás accesorios.

Los cables armados necesarios para establecer las conexiones entre los transformadores alimentadores de las barras a 6,3 KV., y las celdas existentes, inclusive terminales y demás accesorios.

Los cables para los circuitos secundarios de los transformadores de medida, señales relais, mando a distancia, etc., inclusive terminales y demás accesorios de montaje.

Todos los accesorios para la colocación y fijación de los cables en los canales, pasta de relleno, etc., y demás material mencionado de instalación.

Todo este material debe ser de primera calidad, de construcción impecable y de fabricación reconocida.

Casa de Comando.

991°.

A fin de centralizar todos los servicios en una Casa de Comando única, la Administración ha estudiado la posibilidad de agruparlos en la Casa de Comando existente en la Central actual.

A continuación se indica el programa de trabajos que deberán ser efectuados para la adaptación de esta Sala de Comando existente a las exigencias de la Obra proyectada.

1.º) Para conectar los T.A. Nos. 1 y 2 a los dos transformadores de 150/33/6,3 KV., se pueden mantener las instalaciones actuales, esto es, cables desde la máquina al interruptor, la celda de transformadores de medida en el piso K 6, el interruptor K 6 y suprimir las conexiones entre éste y las 2 cuchillas que conectan a ambos juegos de barras ómnibus, tal como se ve en el plano N.º 208; desde ese punto, los cables salen al exterior según se indica en el mismo plano, y en planta, en el plano N.º 207 bajando hasta el piso + 4.50 de lado de la escalera del ascensor, según se indica en el plano N.º 211.

La cuchilla después del interruptor K 6, se supone colocada en las proximidades del transformador. En las instalaciones aéreas no hay ubicación conveniente en la Sala de Tablero para ese separador.

2.º) El tercer transformador de 150/33/6,3 KV. 31 MVA. se conectará a las barras por las celdas correspondientes al futuro alternador N.º 5 y tenderá por panel de mando el destinado a esta máquina.

Las cuchillas antes del interruptor se pueden instalar en la celda del transformador de medida. Para el interruptor hay sitio disponible, y por último están ya instaladas las cuchillas separadoras de los juegos de barras ómnibus rojos y azules.

3.º) Los dos transformadores de 33/6,3 KV. 20 MVA. se conectarán a las barras ómnibus por medio de una de las actuales celdas de alimentador de grupo de barras, que quedarán disponibles al reducir a 30 los cables de 6.3 KV. que saldrán de la Central, al hacerse la distribución a 33 KV.; esos cables se alimentarían con los 6 alimentadores de grupo de barras 1, 2, 3, 7, 8 y 9 quedando de consiguiente 3 celdas completas disponibles, a saber, 4, 5 y 6.

Los referidos transformadores se podrían, pues, conectar a las celdas correspondientes a los alimentadores 5 y 6 por razones de ubicación, (Solución indicada con la letra A en los planos N.os 207 y 211).

El recorrido de los cables desde el exterior se puede ver en el plano N.º 207 y en el N.º 211.

Si se exige que los dos transformadores de 20 MVA. estén conectados a dos secciones separadas por reactancias y éstos a su vez separados también por reactancias de la sección de los cables de interconexión, se instalarán en ese caso los alimentadores de grupo N.º 3 y 7. (Solución indicada en la letra B).

Adoptando la solución B se tiene, sin embargo, el inconveniente que no se dispone de alimentador de reserva para los cables de 6.3 KV. aunque podrían conectarse los alimentadores de grupo 4 y 5 en sustitución de los 3 y 7, pero en ese caso, podrían ponerse en paralelo 2 secciones de las barras ómnibus, separadas por reactancias.

Ambas soluciones son factibles con sólo cambiar el recorrido de los cables hasta el interruptor K 6 correspondiente, tal como se indica en los planos Nos. 207 y 211; es más fácil la colocación (en el piso de reactancias) de los cables de la solución B.

4.º) Las conexiones de los alternadores futuros, se harán en la misma forma que la de los actuales como lo indican los planos N.º 207 y 211 ya que se dispone de las celdas para los transformadores de medidas, el sitio apro-

piado para el interruptor y los paineles de mando correspondientes, llevando actualmente la designación "Alternadores 3 y 4".

El separador después del interruptor se supone colocado como en los alternadores N.º 1 y 2.

5.º) Los cables de 6,3 KV. que quedarán conectados a las barras de la Central son:

Para distribución a 6,3 KV. , , ,	30 cables
Alimentador de Sub-Estación actuales	3 "
" " " " " futuros	3 "
Alimentadores de alumbrado exterior y Sub-Estación de la Central José Batlle y Ordóñez	1 "
	<hr/>
Total	37 "

Por razones de estética de la Sala de Comando, estimamos conveniente ubicar esos cables en paineles simétricamente dispuestos con relación a los pupitres de control de las máquinas, lo que permitirá además separar los cables de 6,3 KV. de los de 33 KV. que serán dispuestos tal como se indica en el croquis del plano N.º 209.

Los cables de 6,3 KV. quedarán alimentados por los actuales alimentadores de grupos de barras Nos. 1, 2, 3, 7, 8 y 9.

Los paineles de instrumentos existentes tienen 0.61 mts. de ancho y 2.10 mts. de altura; en cambio los indicados en el plano N.º 167 son de 0.8 x 2.85 metros, de modo que el Proponente deberá tener en cuenta esta circunstancia a fin de disponer los instrumentos de control que ofrezca. En el plano N.º 210 damos a título ilustrativo una vista y corte de esos paineles y el diagrama mímico existente.

Paineles de instrumentos.

992º.

En el plano N.º 167 están indicados los paineles de instrumentos, que son 29 en total, comprendiendo 10 cables de 33 KV.; éstos deben elevarse a 18, para lo cual se cuentan 4 celdas más en el tablero de maniobra.

Se proyecta destinar los paineles de cables correspondientes a los alimentadores de grupo de barras 4, 5 y 6, para los paineles de instrumentos; el número total de paineles disponibles es de 18. Para que éstos queden libres totalmente, es necesario ubicar en los otros grupos de paineles los siguientes aparatos:

- a) Indicadores de tierra (Rojo y Azul) y totalización de servicios esenciales, que requiere un painel.
- b) Alimentador B de la Sub-Estación de servicios esenciales y un alimentador futuro de la Sub-Estación.

El alimentador B se puede conectar a las barras alimentadas por los alimentadores 1, 2 y 3, y el futuro a las barras alimentadas por 7, 8 y 9 tal como se indica en el plano N.º 206.

De este modo quedan 18 paineles libres para ubicar los 29 indicados en el plano N.º 167 (Río Negro) más los 4 para completar 18 cables de 33 KV. Se pueden eliminar de los 29 paineles del plano 167, los siguientes:

- a) Paineles N.º 1. Alumbrado.
- b) " " 2. { Estos paineles de reserva se podrán ubicar cuando
3. { sean necesarios en la parte indicada con F en el plano N.º 206.
- c) " " 8. Como actualmente los aparatos de sincronización están montados en pedestales, como lo indica el plano N.º 213, proponemos una solución igual para la sincronización de 150 KV. y 33 KV., con lo que se eliminan este painel 8 y el N.º 21. Para la sincronización de 33 KV. no se ha previsto en el plano 167 un painel separado, sino que el sincroscopio voltímetro y frecuencímetro están colocados en el N.º 22; como los paineles actuales son más angostos que los del proyecto de Río Negro, estimamos conveniente colocar aquellos instrumentos en un pedestal.

- d) Paineles N.º 10. { Los reguladores rápidos de tensión tienen su panel existente, en la parte posterior de los actuales pupitres de mando.
11. {
- e) " " 13. { Existentes en los pupitres de mando actuales.
14. {
- f) " " 15. Por estar previsto para el futuro alternador N.º 5 en los pupitres de mando.
- g) " " 16. { Por estar previstos para los futuros alternadores
17. { N.ºs 3 y 4 en los pupitres de mando.
- h) " " 19. { Por iguales razones que los N.ºs 10 y 11.
20. {
- i) " " 21. Por las razones indicadas en el N.º 8.
- j) " " 29. Se ubica en los pupitres de mando.

Quedan pues, para ubicar, los paineles:

- N.º 4. Bobina Petersen.
" 5. Acoplamiento 150 kV.
" 6. Río Negro 150 kV. (Línea).
" 7. Relais de señales.
" 9. Verificación de puesta a tierra.
" 12. Tablero de señales luminosas.
" 18. " " " "
" 22. Sincronización de 33 kV. Bobinas de compensación.
" 23. Bobinas de compensación. Acoplamiento 33 kV.
" 24. 2 Cables de 33 kV.
" 25. 2 " " " "
" 26. 2 " " " "
" 27. 2 " " " "
" 28. 2 " " " "

Painel de ampliación. 2 Cables de 33 kV.

"	"	"	2	"	"	"	"
"	"	"	2	"	"	"	"
"	"	"	2	"	"	"	"

Total de celdas a ubicar: 18.

La ubicación se indica en el plano N.º 210.

Paineles de relais.

993º.

Para los paineles de relais, indicados en plano N.º 167 con un total de 34 (24 de 0,8 y 10 de 1,10 de ancho) proponemos dos soluciones:

- 1) Ubicarlos en la Sala de Mando, en la parte posterior de los paineles de instrumentos, como lo están actualmente los de las máquinas, ya que los paineles de relais 13, 14, 16 y 17 correspondientes a los 4 alternadores se ubicarán en los ya existentes de las máquinas 1, 2, 3 y 4. (Ver plano N.º 210).
- 2) Ubicarlos en el pasaje de cables, para lo cual se dispone de las áreas libres que indica el plano N.º 212.

Creemos sin embargo más conveniente la solución 1), ya que deja completamente libre el pasaje de cables para utilizarlo como tal. Según indica el plano N.º 166 se necesita un pasaje de cables de estas dimensiones: $14 \times 15.80 \times 3.40$. Es posible ubicar todos los cables en el actual pasaje.

Trabajos interiores.

994º.

Todos los trabajos o modificaciones a hacerse en la Sala de Comando, tablero, etc., o en cualquier otro lugar en el interior en las Centrales termo eléctricas de Montevideo, serán efectuados por la Administración, empleando material propio.

El Proponente deberá presupuestar solamente los cables necesarios para la conexión de las instalaciones al aire libre con las celdas existentes. (Ver plano N.º 207).

Tableros principales.

995º.

El Proponente deberá dar precio por los tableros principales, los paineles y las celdas completas con los instrumentos de medida y órganos de

acción a distancia necesarios para el control y mando de las instalaciones a la intemperie, teniendo en cuenta las condiciones siguientes:

- a) Los paineles deberán tener las dimensiones siguientes: ancho 0,61 mts. y alto 2,10 mts. (Ver plano N.º 216).
- b) El mármol deberá ser de color blanco similar a los actuales y de un espesor mínimo de 50 mm. (Los actuales son de 54 mm.).
- c) Los paineles llevarán el esquema de conexiones como está indicado en el plano N.º 167; sobre dicho esquema irán colocados en los sitios correspondientes las señales ópticas, instrumentos de mando a distancia, etc.

A continuación se indican los paineles correspondientes a los tableros de instrumentos y de relais que deberán ser propuestos. Los números indicados corresponden al plano N.º 167.

A) Tablero de instrumentos.

996º.

Este tablero llevará los siguientes paineles:

- N.º 4. Bobinas de puesta a tierra. Completo como indicado sobre el plano N.º 167.
- N.º 5. Acoplamiento 160 KV. Completo como indicado sobre el plano N.º 167.
- N.º 6. Línea Río Negro 150 KV. Completo como indicado sobre el plano N.º 167.
- N.º 7. Relais de señales, completo con todos los relais necesarios para un control perfecto de todos los aparatos de las instalaciones al aire libre.
- N.º 9. Verificación de puesta a tierra, completo como indicado sobre el plano N.º 167.
- N.º 12. Tableros de señales luminosas. Completo como indicado sobre el plano N.º 167, pero solamente para el control de las temperaturas de los transformadores. Los alternadores existentes tienen ya sus dispositivos de control.
- N.º 18. Tablero de señales luminosas. Como indicado para el panel N.º 12.
- N.º 22. Sincronización 33 KV. Bobinas de compensación, completo como indicado sobre el plano N.º 167. Con la única diferencia que los instrumentos de sincronización de 33 KV. irán colocados sobre un pedestal. (Ver más adelante).
- N.º 23. Bobinas de compensación. Acoplamiento 33 KV. Completo como indicado sobre plano N.º 167.
- N.º 24. Cables de 33 KV. 1-2. Completo como indicado sobre plano N.º 167.
- N.º 25. Cables de 33 KV. 3-4. Idem.
- N.º 26. Cables de 33 KV. 5-6. Idem.
- N.º 27. Cables de 33 KV. 7 - 8. Idem.
- N.º 28. Cables de 33 KV. 9 - 10. Idem.
- Ampliación. Cables de 33 KV. 11-12. Idem.
- Ampliación. Cables de 33 KV. 13-14. Idem.
- Ampliación. Cables de 33 KV. 15-16. Idem.
- Ampliación. Cables de 33 KV. 17-18. Idem.

Por consiguiente, el tablero principal de instrumentos se compondrá de 18 paineles y celdas.

B) Pedestales.

997º.

Como los instrumentos de sincronización de los alternadores están actualmente montados sobre pedestales, sería conveniente adoptar esta misma solución para la sincronización de 150 KV. y 33 KV.

El Proponente deberá ofrecer dos pedestales idénticos al indicado en el plano N.º 213, con los siguientes instrumentos:

- 1.º) Sincronización 150 KV. Los mismos instrumentos que los indicados en el panel N.º 8 del plano N.º 167.
- 2.º) Sincronización 33 KV. Los mismos instrumentos que los indicados en el panel N.º 22 del plano N.º 167.

C) Pupitres.

998°.

Sobre los pupitres de mando existentes (Ver plano N.º 214) se instalarán todos los instrumentos de control y órganos de acción a distancia correspondientes a los tres transformadores de tres enrollados de 31 MVA. (dos de los cuales se instalarán sobre los pupitres de los alternadores correspondientes y el tercero se colocará sobre un pupitre existente de reserva), a los dos transformadores regulables de 20 MVA. y a las barras colectoras. Por consiguiente el Proponente deberá ofrecer todos los instrumentos de control, de mando y aviso a colocarse sobre los mármol existentes de los pupitres a fin de sustituir los paineles N.º 15 y N.º 29 y los pupitres Nos. 1, 2 y 3. (Instrumentos de medida y aparatos de mando correspondientes a los transformadores solamente) indicados en el plano N.º 167. El Proponente deberá entregar también el plano de agujereado del mármol.

D) Tablero de relais.

999°.

Los paineles del tablero de relais irán colocados en la parte posterior de los paineles de instrumentos. (Ver plano N.º 216).

Los números que se indican a continuación corresponden al plano N.º 167.

El Proponente deberá proponer los paineles siguientes:

- N.º 4. Bobinas de puesta a tierra 150 y 33 KV. Como indicado sobre el plano N.º 167. Este painel irá colocado en la parte posterior del painel N.º 4 del tablero de instrumentos.
- N.º 5. Acoplamiento 150 KV. Completo como indicado sobre el plano N.º 167. Este painel irá colocado en la parte posterior del painel N.º 5 del tablero de instrumentos.
- N.º 6. Línea Río Negro 150 KV. Completo como indicado en el plano N.º 167. Este painel irá colocado en la parte posterior del painel N.º 6 del tablero de instrumentos.
- N.º 7. Vacío. Este painel irá colocado en la parte posterior del painel N.º 7 del tablero de instrumentos.
- N.º 9. Vacío, reserva. Este painel irá colocado en la parte posterior del painel N.º 9 del tablero de instrumentos.
- N.º 12. Vacío, reserva. Este painel irá colocado en la parte posterior del painel N.º 12 del tablero de instrumentos.
- N.º 18. Vacío, reserva. En la parte posterior del painel N.º 18 del tablero de instrumentos.
- N.º 22. Bobinas de compensación. Completo como indicado en el plano N.º 167. Este painel irá colocado en la parte posterior del painel N.º 22 del tablero de instrumentos.
- N.º 23. Bobinas de compensación. Acoplamiento 33 KV. Completo como indicado en el plano N.º 167. Este painel irá colocado en la parte posterior del painel N.º 23 del tablero de instrumentos.
- N.º 24 a N.º 28. Más cuatro paineles de ampliaciones correspondientes a los 18 cables de 33 KV. Completos como indicados en el plano N.º 167. Estos paineles irán colocados en la parte posterior de los paineles correspondientes del tablero de instrumentos.

Por consiguiente el tablero de relais se compondrá de 18 paineles y celdas de los cuales 14 completamente equipados y 4 de reserva.

Además el Proponente deberá proponer todos los relais, contadores, etc., correspondientes a los transformadores de tres enrollados de 31 MVA. a los dos transformadores de 20 MVA. y a las barras colectoras, que irán instaladas en los paineles de relais existentes sobre los pupitres respectivos. (Ver plano N.º 214).

E) Accesorios y material de montaje para los tableros.

1000°.

El Proponente deberá utilizar el tablero principal de mando existente y proveer el tablero de relais que se colocará en la parte posterior del tablero principal (Ver plano N.º 216) y que está compuesto de 18 paineles

y celdas, completos con todos los instrumentos de control y órganos de acción a distancia, la estructura metálica; tabiques intermedios, conductores de medida y de acción a distancia con todos los bornes y placas de bornes necesarias, inclusive todos los fusibles de baja tensión, inclusive las barras de acción a distancia, de señales y de sincronización, y demás material menudo de instalación.

Ampliación de la instalación de distribución de 380/220 Voltios existente.

1001º.

Todos los trabajos interiores para la ampliación de la instalación de distribución de 380/220 Voltios serán hechos por esta Administración con material propio.

El Proponente deberá solamente proponer los cables de conexión entre el tablero secundario y las instalaciones siguientes:

- 1.º Instalaciones de refrigeración de los transformadores al aire libre.
- 2.º Alumbrado de las instalaciones a la intemperie.

El Proponente deberá entregar además un esquema de conexiones de las ampliaciones que deberán efectuarse indicando la potencia necesaria sobre cada derivación, para la refrigeración y el alumbrado.

Ampliación de la instalación de corriente continua 220 Voltios existente.

1002º.

Como para la ampliación de la instalación de corriente alterna 380/220 Voltios, todos los trabajos interiores de ampliación de este servicio serán hechos por la Administración con material propio.

El Proponente deberá solamente proponer todos los cables necesarios para las conexiones entre el tablero secundario y las instalaciones siguientes:

- 1.) Instalación de alumbrado de emergencia de las instalaciones a la intemperie.
- 2.) Para el mando de los interruptores y alimentación de los dispositivos de aviso, de protección de control, etc.

El Proponente entregará además, un esquema de conexiones de las ampliaciones que deberán efectuarse, indicando las intensidades necesarias en las diferentes derivaciones.

Instalación de alumbrado.

1003º.

Instalación de alumbrado completa inclusive la instalación de alumbrado de emergencia para las instalaciones al aire libre, inclusive todos los aparatos y artefactos de alumbrado y su suspensión o dispositivos de fijación. Todo el material necesario, conductores, cables, uniones, etc. Todo este material será de construcción impecable y de fabricación reconocida.

Instalaciones de sincronización para 150 KV. y 33 KV.

1004º.

2 sincronoscopios para montaje sobre pedestales alimentados bajo 100 o 110 Voltios.

2 (dos) frecuencímetros dobles de lengüeta, con escala graduada para 45-55 períodos, alimentados con 100 o 110 Voltios, para montaje sobre pedestales.

2 (dos) dobles voltímetros para montaje sobre pedestales.

1 (uno) sincronizador para la sincronización automática y la conexión en paralelo, alimentado con 100 o 110 Voltios, completo con sincronoscópico indicador, conmutador, etc.

Como está indicado anteriormente, el Proponente deberá proponer los dos pedestales completamente equipados, inclusive los cables de conexiones, enchufes, bornes, etc., etc., y demás material de montaje.

Instalación de control de puesta a tierra para los alternadores.

1005º.

Compuesta de:

3 (tres) voltímetros de puesta a tierra para montaje sobre tablero.

3 (tres) dispositivos de enchufe tripolares con clavija para montaje sobre tablero.

1 (uno) voltímetro para corriente continua para montaje sobre tablero.

2 (dos) dispositivos de enchufe tripolares con clavija para montaje sobre tablero.

Estos instrumentos irán montados sobre el panel principal de instrumentos.

Instalación de puesta a tierra y demás accesorios.

1006°.

Comprenderá todo el material de puesta a tierra para las instalaciones de distribución a la intemperie, inclusive todas las conexiones y fijaciones, conductores de puesta a tierra en cinta de cobre de 30×2 mm. Incluso las placas de tierra y tubos de puesta a tierra con grifos de unión, inclusive los dispositivos de señales, lámparas señales, bocinas, timbres, etc., para el interior y el exterior.

Protección para los transformadores de tres enrollados 31 MVA.

1007°.

Cada transformador llevará los dispositivos de protección siguientes:

- 1.) Protección contra sobre corrientes:
 - a) Protección contra corto-circuitos para los tres arrollamientos.
 - b) Protección contra sobre cargas para los lados 6,3 y 150 KV.
- 2.) Protección diferencial para todos los tres arrollamientos.
- 3.) Protección tipo "Buchholz".
- 4.) Medición de la temperatura.
- 5.) Control de la refrigeración.

Instalación telefónica a alta frecuencia.

1008°.

Una instalación completa de telefonía a alta frecuencia, con sus condensadores, dispositivos de bloqueo, pararrayos, filtros, corto-circuitos, generadores, motores, etc. etc.

La Estación deberá permitir conectar por lo menos cinco aparatos telefónicos de mesa. (Ver memoria descriptiva, Parte 7 bis, Capítulo D.). Todos estos equipos deberán ser del tipo más moderno y de fabricación reconocida.

Instalaciones especiales y accesorios.

1009°.

a) Instalación para el secado del aceite.

1 (una) instalación completa para la cocción del aceite; su capacidad será determinada según el volumen de aceite del transformador más grande de la instalación, provista de: dispositivo de vaporización, motor-bomba para la circulación, termómetros, fusibles, etc. Esta instalación deberá ser del tipo más moderno, de construcción impecable y de fabricación reconocida.

b) Instalación para la depuración y regeneración del aceite.

1 (una) instalación completa para la regeneración del aceite, provista de sus depuradores, filtros, etc., etc. Esta instalación deberá ser rodante sobre rieles, a fin de poderse efectuar la depuración del aceite de los transformadores o interruptores estando éstos en servicio.

Esta instalación será del tipo más moderno, de construcción impecable y de fabricación reconocida.

c) Carro de transporte.

1 carro de transporte sobre vías para el servicio de las instalaciones a la intemperie, previsto para transportar el aparato más pesado de la instalación o sea el transformador de 31 MVA. lleno de aceite.

Trabajos de albañilería.

1010°.

Para la estructura en cemento armado de las instalaciones a la intemperie, ver Pieza B.

ESTACION DE DURAZNO.

Instalación de distribución y de transformación al aire libre de 63 KV. y 33 KV.

ESPECIFICACION DEL MATERIAL.

Llegada de la línea aérea de 63 KV. de Río Negro.

1011°.

1 (uno) desconectador tripolar para montaje a la intemperie, 63 KV. 350 Amp. con dispositivo de puesta a tierra y bloqueo, con los siguientes accesorios:

- a) 2 (dos) accionamientos mecánicos a distancia independientes por cadenas o varillas.
- b) Cajas de maniobras con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) Contactos dobles de señales.
- d) 4 (cuatro) lámparas de señales para montajes sobre tablero.

2 (dos) transformadores monofásicos de tensión para montaje a la intemperie, con depósito de expansión y ruedas de transporte.

Relación de transformación: 63.000/100 o 110 Voltios. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

3 (tres) desconectores fusibles para montaje a la intemperie, para 63 KV. con fusibles para la protección de los transformadores de tensión.

3 (tres) transformadores de intensidad para montaje a la intemperie, aislados para 63 KV. Relación de transformación: 100/5/5 Amp. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

3 (tres) amperímetros con escala graduada 150/5 Amp. para una relación 100/5 Amp. Frecuencia 50 Per./Seg. para montaje sobre tablero.

1 (uno) interruptor automático tripolar para montaje a la intemperie, tipo de gran potencia de ruptura, calculado para 63 KV. 350 Amp. Capacidad de ruptura calculada: 1.000.000 KVA. en corto-circuito bajo la tensión normal; intensidad de reenganche sobre corto-circuito calculada: 50.000 Amp.; intensidad de corto-circuito permanente calculada: 1.100 Amp., con los siguientes accesorios:

- a) Accionamiento eléctrico por motor o solenoide, con manivela para el accionamiento a mano. (Indicador óptico de posición).
- b) Chassis-soporte con armario-cabina de maniobras.
- c) Dispositivo para la elevación de las cubas.
- d) Dispositivo de desenganche libre y de reenganche impedido.
- e) Interruptor de mando a distancia o botones de mando. (Enganche y desenganche).
- f) Bobina de desenganche.
- g) Contactos triples de señales.
- h) 3 (tres) lámparas de señales con conmutador para montajes sobre tablero.
- i) Relais rápido de impedancia para la protección de la línea. (Para montaje sobre tablero).

1 (uno) vatímetro para corriente trifásica desequilibrada con las relaciones 63.000/100 o 110 Voltios y 100/5 Amp., 50 Per./Seg., para montaje sobre tablero.

2 (dos) contadores para corriente trifásica desequilibrada, para el con-

sumo de corriente efectiva recibida y entregada, con dispositivo de bloqueo, con las relaciones 63.000/100 o 110 Voltios y 100/5 Amp., 50 Per./Seg., para montaje sobre tablero.

2 (dos) contadores como los anteriores para corriente trifásica desvatada recibida y entregada, para montaje sobre tablero.

1 (uno) voltímetro con escala 0 - 75.000 Voltios, para la relación 63.000/100 o 110 voltios, para montaje sobre tablero.

1 (uno) conmutador tripolar de voltímetro a tres direcciones, para montaje sobre tablero.

1 (uno) desconectador tripolar, para montaje a la intemperie, 63 KV. 350 Amp. con:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.
- b) Caja de maniobras con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) Contactos dobles de señales.
- d) 2 (dos) lámparas de señales para montaje sobre tablero.

Protección contra sobretensiones (opcional).

1012°.

1 (uno) desconectador tripolar para montaje a la intemperie, 63 KV. 350 Amp., con:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.
- b) Caja de maniobras con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) Contactos dobles de señales.
- d) 2 (dos) lámparas de señales para montaje sobre tablero.

1 (uno) descargador trifásico de sobretensiones, para montaje a la intemperie, 63 KV. (Ver Art. 819° a 829°).

Barras colectoras de 63 KV.

1013°.

1 (uno) juego simple de barras ómnibus en tubo de cobre, calculadas para 63 KV. y 20.000 KVA. Densidad máxima admisible en servicio normal: 1,5 Amp. por mm².

Salida de la línea de 63 KV. para Arroyo Grande.

1014°.

1 (uno) desconectador tripolar para montaje a la intemperie, 63 KV. 350 Amp., con:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.
- b) Caja de maniobras con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) Contactos dobles de señales.
- d) 2 (dos) lámparas de señales para montaje sobre tablero.

1 (uno) interruptor automático tripolar para montaje a la intemperie, tipo de gran potencia de ruptura, calculado para 63 KV. 350 Amp. Capacidad de ruptura calculada: 1.000.000 KVA. en corto circuito bajo la tensión normal; intensidad de reenganche sobre corto-circuito calculada: 50.000 Amp.; intensidad de corto-circuito permanente calculada: 1.100 Amp., con los siguientes accesorios:

- a) Accionamiento eléctrico por motor o solenoide, con manivela para el accionamiento a mano e indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- b) Chassis-soporte con armario-cabina de maniobras.
- c) Dispositivo de elevación de las cubas.
- d) Dispositivo de desenganche libre y de reenganche impedido
- e) Interruptor de mando a distancia o botones de mando (enganche y desenganche) para montaje sobre tablero.
- f) Bobina de desenganche.
- g) Contactos triples de señales.
- h) 3 (tres) lámparas de señales con conmutador para montajes sobre tablero.

- i) Relais de señales para montaje sobre tablero.
- j) Relais tripolar de impedancia para la protección a distancia de la línea, para montaje sobre tablero.

3 (tres) transformadores de intensidad, aislados para 63 KV., para montaje a la intemperie. Relación de transformación: 25/5 Amp. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

2 (dos) transformadores monofásicos de tensión para montaje a la intemperie. Relación de transformación: 63.000/100 o 110 Voltios. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar. Frecuencia: 50 Per./Seg.

3 (tres) desconectadores fusibles unipolares para montaje a la intemperie 63 KV. con fusibles, para la protección de los transformadores de tensión.

3 (tres) amperímetros con escala graduada 50/5 Amp. para una relación de 25/5 Amp. Frecuencia: 50 Per./Seg. para montaje sobre tablero.

1 (uno) vatímetro para corriente trifásica desequilibrada con las relaciones de 63.000/100 o 110 Voltios y 25/5 Amp., para montaje sobre tablero.

2 (dos) contadores para corriente trifásica desequilibrada para el consumo de la corriente efectiva entregada y recibida; con dispositivo de bloqueo; para las relaciones 63.000/100 o 110 Voltios y 25/5 Amp., para montaje sobre tablero.

2 (dos) contadores como los anteriores pero para corriente trifásica desviada entregada y recibida, para montaje sobre tablero.

1 (uno) desconectador tripolar para montaje a la intemperie con dispositivo de puesta a tierra, 63 KV. 350 Amp., con:

- a) 2 (dos) accionamientos mecánicos a distancia independientes por cadenas o varillas.
- b) 2 (dos) cajas de maniobras con dispositivo de bloqueo e indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) 2 (dos) contactos dobles de señales.
- d) 4 (cuatro) lámparas de señales para montajes sobre tablero.

Protección contra sobretensiones (opcional).

1015°.

1 (uno) desconectador tripolar para montaje a la intemperie, 63 KV. 350 Amp., con:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.
- b) Caja de maniobras con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) Contactos dobles de señales.
- d) 2 (dos) lámparas de señales para montaje sobre tablero.

1 (uno) descargador trifásico de sobretensiones para montaje a la intemperie, 63 KV. (Ver Art. 819°. a 829°).

Salida de la línea de 63 KV. para José Batlle y Ordóñez.

1016°.

Idéntica a la salida de la línea a Arroyo Grande. Se preverá solamente el sitio para la instalación en una etapa futura.

Instalación de medición de tensión y puesta a tierra para la línea anterior y la otra futura.

1017°.

1 (uno) voltímetro con escala de 0 - 75.000 Voltios con relación de 63.000/100 o 110 Voltios, para montaje sobre tablero.

3 (tres) voltímetros de puesta a tierra para montaje sobre tablero.

1 (uno) conmutador tripolar de voltímetro a tres direcciones para montaje sobre tablero.

1 (uno) dispositivo de enchufe tripolar, con clavija, para montaje sobre tablero.

Bobinas de compensación de la corriente de carga.

1018°.

Se preverá solamente el sitio para la instalación de 1 (una) bobina con sus correspondientes aparatos de protección en una etapa futura.

Derivación para el transformador de 1.500 KVA.

Lado 63 KV.

1019°.

1 (uno) desconectador tripolar para montaje a la intemperie, 63 KV. 350 Amp., con:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.
- b) Caja de maniobras con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) Contactos dobles de señales.
- d) 2 (dos) lámparas de señales para montaje sobre tablero.

3 (tres) transformadores de intensidad aislados para 63 KV., para montaje a la intemperie. Relación de transformación: 20/5 Amp. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

3 (tres) amperímetros con escala graduada 30/5 Amp. para la relación 20/5 Amp., para montaje sobre tablero.

1 (uno) interruptor automático tripolar para montaje a la intemperie, calculado para 63 KV. 350 Amp., con las mismas características y accesorios que el interruptor indicado en el Art. 1014°. Llevará relais a máxima de intensidad a tiempo independiente, y no relais de impedancia.

1 (uno) transformador trifásico en baño de aceite y refrigeración natural, para montaje a la intemperie. Provisto de: depósito de expansión, relais Buchholz, relais de señales, termómetro a contacto, protección diferencial y ruedas de transporte. Con las siguientes características:

- a) Potencia: 1.500 KVA.
- b) Tensión: 63.000/33.000 Voltios en vacío.
- c) Conexiones: estrella estrella neutro sacado al exterior.
- d) Frecuencia: 50 Per./Seg.

1 (uno) regulador de la tensión en carga, permitiendo regular el lado 33 KV. en $\pm 10\%$ en 6 escalones como mínimo, con:

- a) Accionamiento automático no necesitando ninguna intervención; pero permitiendo, en caso de falta de corriente, el accionamiento a mano.
- b) Transformadores de tensión e intensidad.
- c) Lámparas de posición para montaje sobre tablero.
- d) Interruptor de mando a distancia o botones de mando.

Lado de 33 KV.

3 (tres) transformadores de intensidad para montaje a la intemperie, aislados para 33 KV. Relación de transformación: 30/5 Amp. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y de protección a alimentar.

3 (tres) amperímetros con escala graduada 40/5 Amp., para una relación de 30/5 Amp. Frecuencia: 50 Per./Seg., para montaje sobre tablero.

1 (uno) interruptor automático tripolar para montaje a la intemperie, calculado para 33 KV. 350 Amp. Capacidad de ruptura calculada: 500.000 KVA. en corto-circuito bajo la tensión normal; intensidad de reenganche en corto-circuito calculada: 50.000 Amp.; intensidad de corto-circuito permanente calculada: 1.500 Amp. Con los siguientes accesorios:

- a) Accionamiento eléctrico por motor o solenoide, con manivela para el accionamiento a mano. (Indicador óptico de posición con inscripciones en castellano).
- b) Chassis-soporte con cabina de maniobras.
- c) Dispositivo para la elevación de las cubas.
- d) Dispositivo de desenganche libre y de reenganche impedido.

- e) Interruptor de mando a distancia o botones de mando, para montaje sobre tablero.
- f) Bobina de desenganche.
- g) Contactos triples de señales.
- h) 3 (tres) lámparas de señales con conmutador para montajes sobre tablero.
- i) Relais de señales, para montaje sobre tablero.
- j) Relais tripolar de sobrecarga a tiempo independiente, regulable, para montaje sobre tablero.

1 (uno) desconectador tripolar para montaje a la intemperie 33 KV. 350 Amp., con:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.
- b) Caja de maniobras con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) Contactos dobles de señales.
- d) 2 (dos) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.

Derivación para el segundo transformador de 1.500 KVA.

1020°.

Idéntica a la indicada en el Art. 1019°. con los mismos aparatos de medida y protección.

Puesta a tierra del neutro de los dos transformadores de 1.500 KVA.

1021°.

1 (una) barra neutra de cobre electrolítico de la misma conductibilidad que la de las barras ómnibus principales, aislada para la plena tensión de servicio. Para la puesta a tierra del neutro de los transformadores.

2 (dos) desconectadores unipolares para montaje a la intemperie, 33 KV. 350 Amp., compuestos cada uno de:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.
- b) Caja de maniobras con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) Contactos dobles de señales.
- d) 2 (dos) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.

1 (una) bobina de puesta a tierra en baño de aceite para montaje a la intemperie, provista de: depósito de expansión, termómetro a contacto, arrollamiento auxiliar para 100 o 110 voltios, relais de señales y ruedas de transporte. (Ver Capítulo: "Bobinas de puesta a tierra"). Tensión máxima de servicio de 33 KV.

1 (uno) transformador de intensidad en baño de aceite para la medida de la corriente de tierra, para montaje a la intemperie, aislado para 33 KV., intensidad secundaria 5 Amp. La potencia de precisión será la requerida por el aparato de medida a alimentar.

1 (uno) amperímetro registrador a enrollamiento automático y continuo, con cuerda para 8 días por lo menos, alimentado con 5 amperios, para montaje sobre tablero.

Barras colectoras.

1022°.

Un juego simple de barras ómnibus en tubos de cobre calculadas para 33 KV. y 3.000 KVA. Densidad admisible 1,5 Amp. por mm².

Salida de la línea de 33 KV. a Florida.

1023°.

1 (uno) desconectador tripolar para montaje a la intemperie, 33 KV. 350 Amp., con:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.
- b) Caja de maniobras con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) Contactos dobles de señales.
- d) 2 (dos) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.

1 (uno) interruptor automático tripolar, para montaje a la intemperie, calculado para 33 KV. 350 Amp. Capacidad de ruptura calculada: 500.000 KVA. en corto-circuito bajo la tensión normal; intensidad de reenganche bajo corto-circuito calculada: 50.000 Amp.; intensidad de corto-circuito permanente: 1.500 Amp., con los siguientes accesorios:

- a) Accionamiento eléctrico por motor o solenoide con manivela para el accionamiento a mano. (Indicador óptico de posición con inscripciones en castellano).
- b) Chassis-soporte con cabina de maniobras.
- c) Dispositivo para la elevación de la cuba.
- d) Dispositivo de desenganche libre y de reenganche impedido.
- e) Interruptor de mando a distancia o botones de mando para montaje sobre tablero.
- f) Bobina de desenganche.
- g) Contactos triples de señales.
- h) 3 (tres) lámparas de señales con conmutador, para montaje sobre tablero.
- i) Relais de señales, para montaje sobre tablero.
- j) Relais tripolar de impedancia para la protección a distancia de la línea, para montaje sobre tablero.

3 (tres) transformadores de intensidad aislados para 33 KV., para montaje a la intemperie. Relación de transformación: 30/5 Amp. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

2 (dos) transformadores monofásicos de tensión para montaje a la intemperie. Relación de transformación: 33.000/100 o 110 voltios. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

3 (tres) desconectadores fusibles para montaje a la intemperie, 33 KV., con fusible para la protección de los transformadores de tensión.

3 (tres) amperímetros con escala graduada 40/5 Amp., para una relación de 30/5 Amp. Frecuencia: 50 Per./Seg., para montaje sobre tablero.

1 (uno) vatímetro para corriente trifásica, desequilibrada, con las relaciones de 33.000/100 o 110 voltios y 30/5 Amp. Frecuencia: 50 Per./Seg., para montaje sobre tablero.

2 (dos) contadores para corriente trifásica desequilibrada para el consumo de la corriente efectiva recibida y entregada; con dispositivo de bloqueo; con las relaciones 33.000/100 o 110 voltios y 30/5 Amp., para montaje sobre tablero.

2 (dos) contadores como los anteriores pero para el consumo de corriente trifásica desvatada recibida y entregada; para montaje sobre tablero.

1 (uno) desconectador tripolar para montaje a la intemperie con dispositivo de puesta a tierra, 33 KV. 350 Amp., con:

- a) 2 (dos) accionamientos mecánicos a distancia independientes por cadenas o varillas.
- b) 2 (dos) cajas de maniobras con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) 2 (dos) contactos dobles de señales.
- d) 4 (cuatro) lámparas de señales para montaje sobre tablero.

Protección contra sobretensiones. (opcional).

1024°.

1 (uno) desconectador tripolar para montaje a la intemperie, 33 KV. 350 Amp., con:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.
- b) Caja de maniobras con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) Contactos dobles de señales.
- d) 2 (dos) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.

1 (uno) descargador trifásico de sobretensiones para montaje a la intemperie, 63 KV. (Ver Art. 819° a 829°).

Salida de la línea de 33 KV. a Trinidad.

1025°.

Idéntica a la anterior, provista de los mismos aparatos de medida y protección.

Instalación de medición de la tensión y de la puesta a tierra para las dos líneas anteriores.

1026°.

1 (uno) voltímetro con escala de 0 - 45.000 Voltios con una relación de transformación de 33.000/100 o 110 Voltios, para montaje sobre tablero.

3 (tres) voltímetros de puesta a tierra, para montaje sobre tablero.

1 (uno) conmutador tripolar de voltímetro a tres direcciones, para montaje sobre tablero.

1 (uno) dispositivo de enchufe tripolar con clavija, para montaje sobre tablero.

Derivación para el transformador de la red local.

1027°.

1 (uno) desconectador tripolar para montaje a la intemperie, 33 KV. 350 Amp., con:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.
- b) Caja de maniobras con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) Contactos dobles de señales.
- d) 2 (dos) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.

1 (uno) interruptor automático tripolar, para montaje a la intemperie, calculado para 33 KV. 350 Amp. Capacidad de ruptura calculada: 500.000 KVA. en corto-circuito bajo la tensión normal; intensidad de reenganche sobre corto-circuito calculada: 50.000 Amp.; intensidad de corto-circuito permanente calculada: 1.500 Amp., con los siguientes accesorios:

- a) Accionamiento eléctrico por motor o solenoide con manivela para el accionamiento a mano. (Indicador óptico de posición con inscripciones en castellano).
- b) Chassis-soporte con cabina de maniobras.
- c) Dispositivo para la elevación de la cuba.
- d) Dispositivo de desenganche libre y de reenganche impedido.
- e) Interruptor de mando a distancia o botones de mando (enganche y desenganche) para montaje sobre tablero.
- f) Bobina de desenganche.
- g) Contactos triples de señales.
- h) 3 (tres) lámparas de señales con conmutador para montaje sobre tablero.
- i) Relais de señales para montaje sobre tablero.
- j) Relais tripolar de sobrecargas a tiempo independiente, graduable para montaje sobre tablero.

3 (tres) transformadores de intensidad, aislados para 33 KV. para montaje a la intemperie. Relación de transformación: 10/5 Amp. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y de protección a alimentar.

1 (uno) amperímetro graduado 30/5 Amp., para una relación de 10/5 Amp. Frecuencia: 50 Per./Seg., para montaje sobre tablero.

1 (uno) transformador trifásico en baño de aceite a refrigeración natural para montaje a la intemperie con: depósito de expansión, relais Buchholz, termómetro y ruedas de transporte. Con las características siguientes:

- a) Potencia: 640 KVA.
- b) Tensión: 33/6,3 KV. (en vacío).
- c) Frecuencia: 50 Per./Seg.

1 (una) caja terminal para montaje a la intemperie para la salida del cable armado a 33 KV. hacia la Casa de Comando.

Derivación para el segundo transformador de la red local.

1028°.

Se proveerá solamente el sitio para la instalación en una etapa futura de un segundo transformador de 640 KVA.

Casa de Comando.

INSTALACION INTERIOR DE 6,3 KV.

Derivación del transformador de 640 KVA.

1029°.

La celda contendrá:

La caja terminal para la entrada del cable armado de 6,3 KV. de la instalación al aire libre.

3 (tres) transformadores de intensidad para montaje al interior, aislados para 6,3 KV. Relación de transformación: 50/5 Amp. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

1 (uno) amperímetro graduado 60/5 Amp., para la relación 50/5 Amp., para montaje sobre tablero.

1 (uno) interruptor automático tripolar para montaje al interior, calculado para 6,3 KV. 100 Amp. Capacidad de ruptura calculada: 300.000 KVA. en corto-circuito bajo la tensión normal; intensidad de reenganche en corto-circuito: 75.000 Amp.; intensidad de corto-circuito permanente: 26.500 Amp., con los siguientes accesorios:

- a) Accionamiento eléctrico a motor o solenoide, con volante para el accionamiento a mano. (Indicador óptico de posición con inscripciones en castellano).
- b) Dispositivo para la elevación de la cuba.
- c) Dispositivo de reenganche impedido y desenganche libre.
- d) Bobina de desenganche.
- e) Botones de mando a distancia, para montaje sobre tablero.
- f) Contactos triples de señales.
- g) 3 (tres) lámparas de señales para montaje sobre tablero.
- h) Relais de señales para montaje sobre tablero.
- i) Relais tripolar de sobrecargas a tiempo independiente, regulable, para montaje sobre tablero.

1 (uno) desconectador tripolar para montaje al interior, 6,3 KV. 100 Amp., con:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.
- b) Contactos dobles de señales.
- c) 3 (tres) lámparas de señales para montaje sobre tablero.

Derivación para el segundo transformador de 640 KVA.

1030°.

Se proveerá solamente la celda, dejándose el sitio necesario para la instalación en una etapa futura de los mismos aparatos que están indicados en el Art. 1029°.

Barras colectoras.

1031°.

1 (uno) juego simple de barras ómnibus en cobre para montaje al interior, calculadas para 6,3 KV. y 1.000 KVA. Densidad máxima admisible en servicio normal 1,5 Amp./mm².

Derivación para la conexión con las barras ómnibus de la estación actual.

1032°.

La celda contendrá:

1 (uno) desconectador tripolar para montaje al interior de 6,3 KV.

150 Amp., con los mismos accesorios que el desconectador indicado en el Art. 1029°.

1 (uno) interruptor automático tripolar para montaje al interior, 6,3 KV. 200 Amp., como está indicado en el Art. 1029°.

3 (tres) transformadores de intensidad para montaje al interior, aislados para 6,3 KV. Relación de transformación: 100/5 Amp. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

2 (dos) transformadores monofásicos de tensión, para montaje al interior. Relación de transformación: 6.300/100 o 110 voltios. La potencia de precisión será la requerida por los aparatos de medida y protección a alimentar.

3 (tres) desconectores con fusibles para montaje al interior, 6,3 KV., con fusibles para la protección de los transformadores de tensión.

3 (tres) amperímetros con escala graduada para 150/5 Amp. para la relación: 100/5 Amp., para montaje sobre tablero.

1 (uno) vatímetro para corriente trifásica desequilibrada, con las relaciones 6.300/100 o 110 voltios y 100/5 Amp. 50 Per./Seg., para montaje sobre tablero.

1 (uno) contador para corriente trifásica desequilibrada para el consumo de corriente efectiva, con las relaciones 6.300/100 o 110 voltios y 100/5 Amp., 50 Per./Seg., para montaje sobre tablero.

1 (uno) contador como el anterior pero para el consumo de corriente desvatada, para montaje sobre tablero.

1 (uno) voltímetro con escala 0 - 7.000 Voltios, con la relación 6.300/100 o 110 voltios, para montaje sobre tablero.

1 (uno) conmutador tripolar de voltímetro a tres direcciones, para montaje sobre tablero.

Cajas terminales, para montaje al interior, para la salida del cable armado a 6,3 KV. (Se preverá un cable de reserva).

Conexión de los cables con las barras existentes.

1033°.

Cajas terminales, para montaje al interior, para la salida del cable armado a 6,3 KV.

1 (uno) desconectador tripolar para montaje al interior, 6,3 KV. 150 Amp., como se indica en el Art. 1029°.

Derivación para el transformador para el consumo propio.

1034°.

1 (uno) desconectador tripolar para montaje al interior, 6,3 KV. 100 Amp., con:

- a) Accionamiento mecánico a distancia por cadenas o varillas.
- b) Caja o palanca de maniobras con indicador óptico de posición. (Inscripciones en castellano).
- c) Contactos dobles de señales.
- d) 2 (dos) lámparas de señales, para montaje sobre tablero.

1 (uno) desconectador fusible tripolar para montaje al interior, 6,3 KV. con fusibles.

Transformador para el consumo propio.

1035°.

1 (uno) transformador trifásico a refrigeración natural para montaje al interior, con las características siguientes:

- a) Potencia: 50 KVA.
- b) Tensión: 6.300/380-220 voltios (en vacío).
- c) Conexión secundaria: estrella o zig-zag, neutro accesible en un cuarto borne.
- d) Frecuencia: 50 Per./Seg.

Instalación de consumo propio 380-220 Voltios.

1036°.

3 (tres) fusibles unipolares, para montaje sobre tablero, 380 Voltios 100 Amp.

1 (uno) amperímetro graduado 0 - 200 Amp., para montaje sobre tablero.

1 (uno) voltímetro con escala 0 - 500 Voltios, para montaje sobre tablero.

1 (uno) conmutador bipolar de voltímetro a tres direcciones, para montaje sobre tablero.

1 (uno) interruptor tripolar a ruptura brusca, para montaje detrás del tablero, 380 voltios, 100 Amp.

Derivación para el alumbrado.

1037°.

Compuesta de:

1 (uno) interruptor tripolar a ruptura brusca para montaje detrás del tablero, 380 voltios, 100 Amp.

1 (uno) amperímetro graduado 0 - 200 Amp., para montaje sobre tablero.

1 (uno) tablero de distribución completo con los fusibles necesarios y los interruptores principales para los diferentes circuitos de alumbrado.

Derivación para el taller y otros servicios.

1038°.

1 (uno) interruptor automático tripolar, para montaje detrás del tablero, 380 voltios, 100 Amp., con los siguientes accesorios:

- a) Puño de mando delante del tablero con indicador de posición. (Inscripciones en castellano).
- b) Relais tripolar a máxima de intensidad y retardadores regulables.
- c) Bobina de tensión nula.
- d) Contactos de señales.
- e) Lámparas de señales, para montaje sobre tablero.
- f) Relais de señales, para montaje sobre tablero.

1 (uno) amperímetro con escala 0 - 100 Amp., para montaje sobre tablero.

1 (uno) tablero de distribución completo con los interruptores principales, amperímetros, etc., para los diferentes circuitos.

Derivación para el grupo de carga de la batería.

1039°.

1 (uno) interruptor automático tripolar para montaje detrás del tablero, 380 voltios, 100 Amp., con los mismos accesorios que el interruptor indicado en el Art. 1038°.

1 (uno) amperímetro con escala 0 - 100 Amp., para montaje sobre tablero.

1 (uno) tablero completo con interruptor principal y amperímetro para la protección del motor.

Grupo de carga de la batería de acumuladores.

1040°.

1 (uno) grupo motor - generador para la carga de la batería, o convertidor a vapor de mercurio. (Características a determinar de acuerdo con el Capítulo "Batería de acumuladores").

Instalación de corriente continua de 220 Voltios.

1041°.

1 (uno) interruptor automático bipolar para montaje detrás del tablero, 380 Voltios, 100 Amp., con los mismos accesorios que el interruptor indicado en el Art. 1038° y relais a retorno de corriente.

1 (uno) interruptor bipolar a ruptura brusca, para montaje detrás del tablero, 220 Voltios, 100 Amp.

1 (uno) interruptor-inversor unipolar a ruptura brusca, para montaje detrás del tablero, 220 Voltios, 100 Amp.

2 (dos) amperímetros graduados, para montaje sobre tablero.

1 (uno) voltímetro corriente continua con escala 0 - 250 Voltios, para montaje sobre tablero.

1 (uno) conmutador de voltímetro, para montaje sobre tablero.

1 (uno) regulador con accionamiento a mano por rueda.

1 (uno) doble reductor a contactos para montaje sobre tablero, con accionamiento a mano e indicador de elementos.

2 (dos) resistencias.

Batería de acumuladores.

1042°.

1 (una) batería de acumuladores para 220 Voltios, completa, llena de ácido y demás accesorios. La capacidad será determinada según los servicios a que se destine y no deberá ser inferior a 114 Amp.h.

Tablero de los servicios principales y tableros de distribución secundarios.

1043°.

1 (uno) tablero de servicio principal completo con los aparatos de control y los órganos de mando, como está indicado en el Plano 173 bis. Los paineles serán de mármol de un espesor mínimo de 30 mm. y llevarán un esquema de conexión. Los interruptores de mando a distancia, los botones de mando, las lámparas y relais de señales, así como otras señales ópticas irán colocadas en el sitio correspondiente sobre dicho esquema.

1 (uno) tablero de relais y contadores completo, como está indicado en el Plano 173 bis.

Instalación de alumbrado.

1044°.

Instalación de alumbrado completa inclusive la de emergencia para el alumbrado interior y exterior de la Estación de Transformación y las instalaciones anexas, inclusive todos los aparatos de alumbrado y su suspensión y construcción de fijación, las derivaciones necesarias, fusibles e interruptores de protección, cajas de enchufe para lámparas de mano, etc. Todo el material sea de ejecución impecable y de la mejor calidad.

Instalación de puesta a tierra y demás accesorios.

1045°.

Todo el material de puesta a tierra para las instalaciones de distribución exteriores e interiores, inclusive todas las uniones y fijaciones; conductores de tierra de cinta de cobre de 30×2 mm., inclusive las planchas de puesta a tierra y tubos de puesta a tierra.

1 (una) bocina de señales para exterior y un timbre para montaje al interior. Todo el material será de construcción impecable.

Material de montaje y cables.

1046°.

Cadenas de anclaje, conductores de cobre, piezas de sujeción y demás material para la llegada y salida de las líneas a 63 y 33 KV. Aisladores soportes, aisladores de apoyo, porta-tubos, uniones de cobre, piezas de sujeción, bornes y demás material de montaje, para las barras colectoras de 63 y 33 KV. y las barras neutras.

Tubos de cobre sin soldadura para las conexiones a 33 y 63 KV. Barras de cobre para las conexiones a 6,3 KV. Uniones, terminales, tes, manchones, etc., necesarios para el montaje de las conexiones sobre los bornes de los aparatos y para las derivaciones.

Placas de bornes a instalar en las celdas para la unión de las conexiones secundarias de los transformadores de medida y las conexiones de señales de los interruptores, seccionadores, etc., con los cables.

Cables armados de A.T. 6300 voltios para la entrada a la Casa de Comando y para la conexión con las barras existentes.

Cables armados de B.T. para los circuitos secundarios de los transformadores de medida, señales, relais, etc.

Placas de bornes para la unión de los conductores de los cables con los aparatos instalados sobre los tableros.

Placas de bornes a elementos interruptibles para los circuitos de intensidad de los amperímetros, watímetros y contadores, que permitan eliminar un aparato sin parar el funcionamiento de los otros.

Pequeño material de instalación.

Todo este material deberá ser de primera calidad.

Carro de transporte.

1047°.

1 (uno) carro de transporte para el servicio de la Estación, pudiendo transportar el aparato más pesado de la instalación.

Trabajos de albañilería, etc.

1048°.

Casa de Comando, estructura, taller, etc. (Ver Pieza B).
